دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

دانشکده فناوری کشاورزی ابوریحان

مقایسه اثر محرک تیمارهای حذف غالبیت انتهایی، نور و سرما روی تولید پاجوش و تنه جوش آنتوریوم

نگارش

زهرا یافتیان

استاد راهنما

دکتر شیرین دیانتی دیلمی

استادان مشاور

دکتر سعادت ساریخانی

دکتر ساسان علی نیائی فرد

پایان نامه/رساله جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc) در رشته علوم باغبانی

گرایش گیاهان زینتی

تیر ۱۴۰۳

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

محل درج اصل گواهی دفاع

	بسمه تعالی **گواهی دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد** گروه دانشکده فناوری کشاورزی ابوریحان دانشکده دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی	فرم شماره ۷ تاریخ : شماره :

جلسه دفاع **خانم زهرا یافتیان** در تاریخ **۱۴۰۳/۰۴/۱۱** با عنوان **مقایسه اثر محرک تیمارهای حذف غالبیت انتهایی، نور و سرما بر تولید پاجوش و تنه جوش آنتوریوم** با حضور هیات داوران تشکیل و رای نهایی اعلام گردید:

پایان نامه /رساله با درجه عالی، مورد پذیرش است .

پایان نامه /رساله دانشجو نیاز به اصلاحات دارد تاریخ آخرین مهلت اصلاحات : ۱۱ مرداد ۱۴۰۳

تعداد واحد پایان نامه : ۶

مشخصات هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه یا موسسه	امضاء
استادراهنمای اول	شیرین دیانتی دیلمی	استادیار	دانشگاه تهران	رای فوق درتاریخ ۰۹:۴۰ - ۱۴۰۳/۰۴/۳۰ موردتایید سیستمی استاد قرارگرفت.
استادراهنمای دوم				
استاد مشاور اول	سعادت ساریخانی خرمی	استادیار	دانشگاه تهران	رای فوق درتاریخ ۰۱:۰۰ - ۱۴۰۳/۰۴/۲۲ موردتایید سیستمی استاد قرارگرفت.
استاد مشاوردوم	ساسان علی نیائی فرد	دانشیار	دانشگاه تهران	رای فوق درتاریخ ۱۱:۲۴ - ۱۴۰۳/۰۴/۲۳ موردتایید سیستمی استاد قرارگرفت.
داوران داخلی	عزیزاله خندان میرکوهی	دانشیار	دانشگاه تهران	رای فوق درتاریخ ۱۳:۴۴ - ۱۴۰۳/۰۴/۲۴ موردتایید سیستمی استاد قرارگرفت.
داوران خارجی	همایون فرهمند	دانشیار	دانشگاه شهید باهنر کرمان	رای فوق درتاریخ۱۳:۵۶ - ۱۴۰۳/۰۴/۲۴ موردتایید سیستمی استاد قرارگرفت.
نماینده تحصیلات تکمیلی (عضو هیات علمی)	سهیل کریمی	دانشیار	دانشگاه تهران	رای فوق درتاریخ۱۴:۰۸ - ۱۴۰۳/۰۴/۱۷ موردتایید سیستمی استاد قرارگرفت.

این گواهی مدرک دانش آموختگی محسوب نمی گردد و ترجمه آن فاقد اعتبار و وجاهت قانونی است و تا مدت ۳ ماه پس از تاریخ دفاع اعتبار دارد.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب زهرا یافتیان دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد در رشته علوم باغبانی گرایش گیاهان زینتی که در تاریخ ۱۴۰۳/۴/۱۱ از پایان نامه / رساله خود تحت عنوان:

" مقایسه اثر محرک تیمارهای حذف غالبیت انتهایی، نور و سرما روی تولید پاجوش و تنه جوش آنتوریوم "

دفاع نموده‌ام، بدینوسیله متعهد می‌شوم :

۱) مطالب مندرج در این پایان‌نامه/ رساله حاصل پژوهش اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران اعم از پایان‌نامه، کتاب، مقاله و غیره استفاده نموده‌ام، با رعایت کامل امانت و مطابق مقررات موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست مربوطه ذکر نموده‌ام.

۲) تمامی یا بخشی از این پایان‌نامه/ رساله به صورت کامل یا بخشی از آن، قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پایین‌تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی ارائه نشده است.

۳) مقالات مستخرج از این پایان نامه/ رساله نتایج پژوهش اینجانب می‌باشد و از هر گونه جعل و یا تغییر اطلاعات پرهیز نموده‌ام.

۴) از ارسال همزمان و یا تکراری مقالات مستخرج از این پایان‌نامه/ رساله (با بیش از ۳۰ درصد همپوشانی) به نشریات و یا کنگره‌های گوناگون خودداری می‌نمایم.

۵) کلیه حقوق مادّی و معنوی حاصل از این پایان‌نامه/ رساله، متعلق به دانشگاه تهران است و متعهد می‌شوم هرگونه بهره‌مندی و یا نشر دستاوردهای حاصل از این تحقیق اعم از چاپ کتاب، مقاله، ثبت اختراع و غیره (چه در زمان دانشجویی و یا بعد از فراغت از تحصیل) با کسب مجوزهای مربوطه از تیم استادان راهنما و حوزه معاونت پژوهشی پردیس باشد.

۶) در صورت اثبات تخلف (در هر زمان)، مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه تهران از درجه اعتبار ساقط می‌شود و اینجانب هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی دانشجو:زهرا یافتیان

امضا

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

تقدیم به:

پدر و مادر مهربانم

فاطمه نازنینم

مرتضی و علیرضا عزیزم

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

تقدیر و تشکر:

- در پایان کمال تشکر و قدردانی را از پر مهر ترین و عزیز ترین همراهان زندگیم پدر، مادر ، خواهرم و برادرانم دارم که حضورشان همیشه تکیه گاه و امید من در زندگی بوده است.
- از اساتید بزرگوارم سرکار خانم دکتر شیرین دیانتی و جناب آقای دکتر سعادت ساریخانی و جناب آقای دکتر ساسان علی نیائی فرد برای تمامی زحمات بی دریغشان سپاسگزاری بسیار دارم.
- از جناب آقای دکتر عزیزاله خندان میرکوهی و جناب آقای دکتر همایون فرهمند که زحمت داوری این پایان نامه را به عهده داشتند کمال تشکر را دارم.
- از آقای دکتر سهیل کریمی استاد بزرگوار و نماینده تحصیلات تکمیلی کمال تشکر را دارم.
- از اساتید محترم گروه باغبانی دانشکده فناری کشاورزی ابوریحان دانشگاه تهران صمیمانه تشکر می کنم.
- از دوستان و هم کلاسی های گرامی که در انجام این پژوهش همکاری داشته اند صمیمانه تقدیر می کنم.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

چکیده

آنتوریوم گلدانی یکی از زیباترین و بازارپسندترین گیاهان زینتی گرمسیری است که سطح زیر کشت آن در سال‌های اخیر در کشور رو به افزایش است. هر چند تکثیر متداول آن در دنیا از طریق کشت بافت گیاهی است، اما پرورش دهندگان این محصول در کشور توجه ویژه ای به تکثیر رویشی آن از طریق پاجوش دارند. بدین منظور آزمایشی برای بررسی تاثیر محرک ضعیف کردن چیرگی انتهایی، نور، سرما بر افزایش تولید پاجوش و تنه‌جوش آنتوریوم گلدانی رقم Turenza تحت شرایط گلخانه در سال ۱۴۰۲ انجام شد. این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار صورت گرفت که تیمار سرما در سه سطح (شاهد، سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ و ۷۲ ساعت)، سربرداری در سه سطح (شاهد، حذف جوانه انتهایی ، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه) و نور در دو سطح (نور طبیعی با شدت ۳۳۱ میکرو مول بر مترمربع در ثانیه و نور تکمیلی آبی با شدت ۷۰ میکرو مول بر مترمربع در ثانیه) بود. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین تعداد پاجوش (۸ عدد) در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، هرس ۲/۵ سانتی‌متری ساقه و نور کمکی آبی و بیشترین تعداد تنه جوش (۵ عدد) در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور کمکی آبی مشاهده شد.

واژگان کلیدی: ضعیف کردن چیرگی انتهایی، نور آبی، هرس ساقه، پاجوش، تنه‌جوش

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل اول	۲
۱- مقدمه و کلیات	۲
۱-۱- مقدمه	۲
۱-۲- انگیزه و ضرورت پژوهش	۴
۱-۳- فرضیات پژوهش	۵
۱-۵- هدف یا اهداف پژوهش	۵
فصل دوم	۸
۲- بررسی منابع	۸
۲-۱- گیاهشناسی آنتوریوم	۸
۲-۲- شرایط محیطی مورد نیاز آنتوریم	۱۰
۲-۳- رشد رویشی گیاه آنتوریوم	۱۱
۲-۴- ازدیاد آنتوریوم	۱۲
۲-۴-۱- ازدیاد جنسی	۱۲
۲-۴-۲- ازدیاد غیر جنسی	۱۳
۲-۵- تنش سرما و تاثیر آن بر رشد و القاء پاجوش دهی	۱۳
۲-۶- نور و تاثیر آن بر رشد و القاء پاجوش دهی	۱۶
۲-۷- القای پاجوش دهی با ضعیف کردن چیرگی انتهایی	۱۹
فصل سوم	۲۴
۳- مواد و روش ها	۲۴
۳-۱- محل تحقیق و مواد گیاهی	۲۴
۳-۲- طرح آزمایش و تیمارهای مورد مطالعه	۲۴
۳-۳- صفات مورد مطالعه	۲۷
۳-۳-۱- صفات مورفولوژیک	۲۷
۳-۳-۲- صفات بیوشیمیایی	۲۸
۳-۳-۲-۱- غلظت کلروفیل	۲۸
۳-۳-۲-۲- غلظت آنتوسیانین‌ها	۲۸
۳-۳-۲-۳- غلظت کربوهیدرات محلول	۲۹
۳-۳-۲-۴- غلظت کربوهیدرات ذخیره ای	۲۹
۳-۳-۲-۵- غلظت پرولین	۳۰
۳-۳-۲-۶- القای لحظه ای فلئورسنس کلروفیل با استفاده از تست OJIP	۳۰
۳-۴- تجزیه و تحلیل دادهها	۳۱
فصل چهارم	۳۴
۴- نتایج و بحث	۳۴
۴-۱- نتایج	۳۴
۴-۱-۱- صفات مورفولوژیک	۳۴

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۱-۱-۱-۴- ارتفاع گیاه ۳۷
۲-۱-۱-۴- طول ساقه ۳۸
۳-۱-۱-۴- وزن تر ساقه گیاه ۳۹
۴-۱-۱-۴- وزن خشک ساقه ۳۹
۵-۱-۱-۴- مساحت برگ گیاه ۴۰
۶-۱-۱-۴- وزن تر برگ ۴۱
۷-۱-۱-۴- وزن خشک برگ ۴۲
۸-۱-۱-۴- وزن تر ریشه گیاه ۴۳
۹-۱-۱-۴- تعداد پاجوش ۴۴
۱۰-۱-۱-۴- وزن تر پاجوش ۴۵
۱۱-۱-۱-۴- وزن خشک پاجوش ۴۶
۱۲-۱-۱-۴- تعداد برگ پاجوش ۴۷
۱۳-۱-۱-۴- وزن تر برگ پاجوش ۴۸
۱۴-۱-۱-۴- وزن خشک برگ پاجوش ۴۹
۱۵-۱-۱-۴- مساحت برگ پاجوش ۴۹
۱۶-۱-۱-۴- وزن تر ریشه پاجوش ۵۰
۱۷-۱-۱-۴- وزن خشک ریشه پاجوش ۵۱
۱۸-۱-۱-۴- تعداد تنه جوش ۵۱
۱۹-۱-۱-۴- تعداد برگ تنه جوش ۵۳
۲۰-۱-۱-۴- وزن تر تنه جوش ٥٤
۲۱-۱-۱-۴- وزن خشک تنه جوش ۵۴
۲۲-۱-۱-۴- مساحت برگ تنه جوش ۵۵
۲۳-۱-۱-۴- تعداد برگ تولید شده گیاه ۵۶
۲۴-۱-۱-۴- وزن تر کل گیاه ۵۷
۲۵-۱-۱-۴- وزن خشک گیاه ۵۸
۲۶-۱-۱-۴- قطر ساقه ۵۹
۲۷-۱-۱-۴- تعداد برگ گیاه ۶۰
۲-۱-۴- صفات بیوشیمیایی ۶۰
۱-۲-۱-۴- محتوای کلروفیل ۶۲
۲-۲-۱-۴- محتوای کاروتنوئید برگ ۶۴
۳-۲-۱-۴- محتوای پرولین برگ ۶۴
۳-۱-۴- صفات بیوفیزیک فتوسنتزی ۶۵
فصل پنجم ۸۶
۲-۴- بحث ۷۵
۵- نتیجه گیری و پیشنهادها ۸۶
۱-۵- نتیجه گیری کلی ۸۶
۲-۵- پیشنهادها ۸۸
منابع ۹۰

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فهرست جدول‌ها

عنوان شماره صفحه

جدول ۳-۱- پارامترهای خروجی جهت محاسبات و بررسی زنجیره انتقال الکترون(STRASSER ET AL,2000) ۳۰
جدول ۴-۱- تجزیه واریانس اثر تیمارهای سرمادهی، سربرداری، نور بر میانگین صفات مورفولوژیکی گیاه آنتوریوم گلدانی رقم تورنزا ۳۵
جدول ۴-۲- تجزیه واریانس اثر تیمارهای سرمادهی، سربرداری، نور بر میانگین صفات بیوشیمیایی گیاه آنتوریوم گلدانی رقم تورنزا ۶۱
جدول ۴-۳- تجزیه واریانس اثر تیمارهای سرمادهی، سربرداری، نور بر میانگین صفات فتوسنتزی گیاه آنتوریوم گلدانی رقم تورنزا ۶۶
۴-۴- جدول همبستگی صفات ۶۸

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فهرست شکل ها

عنوان | شماره صفحه

شکل ۱-۱- گل و بذر آنتوریوم و وسایل مورد نیاز برای گرده افشانی گل ۹
شکل ۱-۲- رنگ بندی و تنوع رنگ گل آنتوریوم گلدانی ۱۲
شکل ۲-۲- آنتوریوم گلدانی رقم اگزوتا با اسپادیکس چند رنگ ۱۲
شکل ۳-۱- انتخاب و خرید گلدان های یکدست آنتوریوم رقم تورنزا برای انجام آزمایش ۲۴
شکل ۳-۲- اعمال تیمار سرما روی گیاهان با تنظیم دما و مدت تیمار در سردخانه‌های پژوهشی گروه باغبانی ۲۵
شکل ۳-۳- اعمال تیمار سربرداری در گلخانه پژوهشی گروه باغبانی ۲۶
شکل ۳-۴- اعمال تیمار نور تکمیلی آبی (سمت راست) در مقایسه با نور معمولی (سمت چپ) در گلخانه ۲۶
شکل ۳-۵ اندازهگیری ارتفاع با استفاده از خط کش (سمت راست) و قطر ساقه آنتوریوم با استفاده از کولیس دیجیتال (سمت چپ) ۲۷
شکل ۳-۶ اندازه گیری مساحت برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه ۲۷
شکل ۴-۱- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر ارتفاع گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۳۷
شکل۴-۲- مقایسه ارتفاع گیاه ۳۷
شکل ۴-۳- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر طول ساقه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۳۸
شکل ۴-۴- مقایسه طول ساقه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه ۳۸
شکل ۴-۵- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر ساقه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۳۹
شکل ۴-۶- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک ساقه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۰
شکل ۴-۷- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر مساحت برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۱
شکل ۴-۸- مقایسه مساحت برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه ۴۱
شکل ۴-۹- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۲
شکل ۴-۱۰- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۳
شکل ۴-۱۱ - اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر ریشه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۳
شکل ۴-۱۲ - اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر تعداد پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۴
شکل ۴-۱۳- مقایسه تعداد پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه ۴۵
شکل ۴-۱۴- مقایسه تعداد پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه ۴۵
شکل ۴-۱۵- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۶
شکل ۴-۱۶- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۷
شکل۴-۱۷- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر تعداد برگ پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۷
شکل۴-۱۸ مقایسه تعداد برگ پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه ۴۸
شکل ۴-۱۹- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر برگ پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۸
شکل ۴-۲۰- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک برگ پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۴۹
شکل ۴-۲۱- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر مساحت برگ پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۰
شکل ۴-۲۲- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر ریشه پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۱
شکل ۴-۲۳- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک ریشه پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۱
شکل ۴-۲۴- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر تعداد تنه جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۲
شکل ۴-۲۵- مقایسه تعداد تنه جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه ۵۲

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

شکل ۴-۲۶- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر تعداد برگ تنه جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۳
شکل۴-۲۷- مقایسه تعداد برگ تنه جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه ۵۴
شکل ۴-۲۹- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک تنه جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۵
شکل ۴-۳۰- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر مساحت برگ تنه جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۶
شکل ۴-۳۱- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر تعداد برگ تولید شده گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۷
شکل ۴-۳۲ - مقایسه تعداد برگ تولید شده گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه ۵۷
شکل ۴-۳۳- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر کل گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۸
شکل ۴-۳۴- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک کل گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۹
شکل ۴-۳۵- اثر تیمار سربرداری بر قطر ساقه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۵۹
شکل ۴-۳۶- اثر تیمار سربرداری بر تعداد برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۶۰
شکل ۴-۳۷- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر محتوای کلروفیل A گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۶۲
شکل ۴-۳۸- تاثیر متقابل تیمار سربرداری و نور بر محتوای کلروفیل B گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۶۳
شکل ۴-۳۹- نمودار اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر محتوای کاروتنوئید گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۶۳
شکل ۴-۴۰- نمودار اثر متقابل تیمارهای سرما و نور بر محتوای کاروتنوئید گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۶۴
شکل ۴-۴۱- نمودار اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر محتوای پرولین گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۶۵
شکل ۴-۴۲- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر شاخص عملکرد به ازای نور جذب شده گیاه آنتوریوم رقم تورنزا ۶۷

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فصل اول

مقدمه و کلیات

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فصل اول

۱- مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

ایران کشوری درحال پیشرفت است و توسعه صادرات غیر نفتی از مهمترین مسائل سیاسی و اقتصادی کشور محسوب می شود. ایجاد اشتغال و توسعه صادرات غیرنفتی دو موضوع اساسی در اقتصاد ایران است که با برنامه‌ریزی جامع برای بهره‌برداری بهینه از استعدادها و توانمندی‌های بالقوه اقتصاد کشور در بخش‌های مختلف قابل دستیابی می‌باشد (قویدل و همکاران، ۱۳۹۸).

گل‌ها و گیاهان زینتی از موارد قابل تولید در برخی نقاط ایران با امکان ارزآوری بالا هستند که می تواند به عنوان یکی از کالاهای عمده غیرنفتی در ترکیب صادرات کشور قرار گیرد. تولید و پرورش گل و گیاه، بویژه تولید خارج از فصل آن در شرایط و محیط‌های کنترل شده به یک بخش مهم در مجموعه کشاورزی تبدیل شده است و بسیاری از کشورها با بهره‌گیری از دانش فنی تجهیزات و ارقام مناسب به تولید این محصول می‌پردازند و علاوه بر تامین نیاز داخلی، مبالغ قابل توجهی ارز از طریق صادرات آن کسب می‌کنند، با توجه به شرایط متنوع و مناسب اقلیمی کشورمان جهت پرورش گل و گیاه، بهره برداری مناسب از این استعدادها بسیار مطلوب خواهد بود (خوشخوی و همکاران،۱۴۰۰).

در سال ۱۴۰۱مقدار صادرات گل و گیاه زینتی ۳/ ۱۲هزارتن و به ارزش حدود ۱۰/۴ میلیون دلار بود. بیشترین مقدار آن مربوط به گیاهان گلدانی، درخت و درختچه‌های زینتی و بخش کمی به گل‌های شاخه بریده اختصاص داشت. واردات گیاهان زینتی کامل از جمله گل‌های شاخه بریده به داخل کشور ممنوع است. براساس آمار منتشر شده، از طرف مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، مقدار واردات اندام‌های تکثیری انواع گل و گیاهان زینتی طی سال ۱۴۰۱ برابر ۱۳۲۰ تن و به ارزش ۵/۳ میلیون دلار بود. بیشترین حجم واردات ۱۰۱۰ تن از انواع پیاز گیاهان زینتی و به ارزش ۳/۲۹ میلیون دلار بود (روزنامه ایران اقتصادی، ۱۴۰۲).

بر اساس آمارهای وزارت جهاد کشاورزی، زمین زیر کشت گل و گیاهان زینتی درکشور حدود ۷۰۰۰ هکتار است که سالانه ۳۴۵۹۸۷۲۴۷۵ عدد انواع گل شامل ۲۵۶۱۹۷۵۱۴۰ عددگل شاخه بریده، ۱۲۰۳۳۴۳۱۲ عددگل گلدانی، ۴۱۶۲۶۴۳۱۰ عدد گیاهان باغچه ای و نشایی و۳۶۱۲۹۸۷۱۳ عدد درخت و درختچه در آن تولید شده است (آمار نامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۶).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

نقاط قوت و پتانسیل‌های ایران در تولید گل و گیاهان زینتی قابل توجه است. در ایران به دلیل برخورداری از تنوع آب و هوایی، ساعت آفتابی بالا، سوخت و کارگر ارزان، نور کافی، رطوبت نسبی هوا، عدم وزش بادهای شدید و خسارت‌زای موسمی و از همه مهم تر نیروی انسانی جوان و تحصیل کرده و فعال، امکان تولید گل و گیاهان زینتی با کیفیت صادراتی و توجیه اقتصادی وجود دارد. همچنین، تولید و عرضه محصولات متنوع و مورد نیاز بازار در زمان‌های مختلف سال با کمترین هزینه و برخورداری از شرایط مساعد برای افزایش کیفیت ظاهری گل‌های تولیدی ایران، باعث شده که ایران نسبت به سایر کشورهای جهان از مزیت قابل توجهی در تولید گل و گیاهان زینتی برخوردار باشد. علاوه براین، ارزبری پایین (به طور متوسط کمتر از ۰/۵ درصد)، عملکرد بالا در واحد سطح گلخانه، کشش پذیر بودن بازار مصرفی و طول عمر پس از برداشت خوب به دلیل نور و شرایط آب و هوایی خوب از دیگر مزیت‌های تولید و بازاریابی گل و گیاهان زینتی در ایران محسوب می‌شود (نریمانی، ۱۳۹۵).

گل‌های زینتی در بازارهای جهانی به عنوان یک فرایند تولید اقتصادی و درآمدزا نقش مهمی را ایفا می‌کنند. گل‌های گرمسیری بخشی از این گروه گیاهان زینتی هستند و آنتوریوم یکی از مهمترین آنها است (Chaves et al., 2020). آنتوریوم در تمام سال گل می‌دهد، اما ازدیاد جنسی آن به تولید نتاج با تفرق صفات منجر می‌گردد. مدت زمان بین گرده افشانی تا تولید بذر طولانی و تقریبا ۶ تا ۷ ماه زمان می‌برد. بذر آنتوریوم قوه نامیه و سرعت جوانه‌زنی پایینی دارد و بنابراین تکثیر جنسی این گیاه به سختی صورت می‌گیرد. بذر را باید بلافاصله بعد از بلوغ میوه برداشت نمود و آن را نمی توان به مدت طولانی نگهداری کرد. همچنین رشد و نمو بعدی گیاهچه‌ها تا گلدهی حدود سه سال زمان نیاز دارد (علیزاده، ۱۳۹۶).

متداول‌ترین روش تکثیر آنتوریوم تقسیم بوته و جداسازی پاجوش‌های کنار گیاه مادری است، ولی استفاده از این روش برای تولید همگروه‌های برتر تجاری زمان‌بر است و برای تولید کلون‌های تجاری برتر چند سال زمان نیاز دارد. تکثیر دورگه‌های جدید این گیاه با این روش با مشکل روبرو است. چون اغلب دورگ‌ها پاجوش‌های کمی تولید می‌کنند (رضایی کلانتری، ۱۳۹۱؛ Martin et al., 2003). به همین دلیل در پژوهش صورت گرفته تلاش ما در این جهت بود که تیماری مناسب انتخاب نماییم تا موجب افزایش تعداد پاجوش و تنه جوش تولید شده روی هر بوته شود.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۲-۱- انگیزه و ضرورت پژوهش

با توجه به ارزش گیاه آنتوریوم به عنوان یکی از پرکاربرد ترین گیاهان در بازار گل شاخه بریده و گلدانی، توجه به نیازهای فیزیولوژیکی گونه‌های متنوع خانواده آنتوریوم برای تولید گیاهان با کیفیت ضروری است. بنابراین ارزیابی عوامل موثر بر تکثیر و رشد و نمو این گیاه و استفاده از نتایج آن می تواند موجب بهبود و تسریع روند کار تولید گیاه گشته و هزینه های جاری در پرورش گیاه را کاهش دهد.

یکی از محدودیت‌های عمده برای تولید آنتوریوم در ایران در دسترس نبودن نشا با توجه به تحریم واردات و نیز متغیر و بالا بودن نرخ ارز در کشور است. تولید نشا کشت بافتی مناسب و با کیفیت نیز به علت کمبود امکانات با تعداد محدود و رنگ بندی ناقص صورت می‌پذیرد و پاسخ‌گوی نیاز تولیدکننده و بازار نیست. در سال‌های اخیر به دلایل زیر پرورش‌دهندگان داخلی امکان استفاده از نشا کشت بافتی آنتوریوم را ندارند:

۱. تحریم های سال‌های اخیر و نوسانات شدید ارزهای بین‌المللی خریداری نشا کشت‌بافتی را محدود کرده است. در حال حاضر هزینه بالایی برای واردات نشا کشت‌بافتی آنتوریوم که برای هر بوته نشاء در سال۱۴۰۲ بدون هزینه حمل و نقل ۱/۸۵ یورو بود موجب شده تا واردات آن برای پرورش‌دهندگان مقرون به صرفه نباشد.
۲. شرایط حمل و نقل و نگهداری نشاء در گمرک کشور ما هنگام واردات و کاشت نشاء در گلخانه تعداد تلفات نشاء را بالا برده است.
۳. در داخل کشور آزمایشگاه‌های کافی تجاری برای تولید انبوه و با رنگ بندی کامل نشاء کشت‌بافتی مطلوب گیاه آنتوریوم محدود است.

با توجه به دلایل ذکر شده دسترسی مقرون به صرفه و دائم به نشاء آنتوریوم با کیفیت برای پرورش‌دهندگان داخلی وجود ندارد. بنابراین پرورش‌دهندگان داخلی به دنبال راهی برای تولید به روش رویشی و تکثیر از طریق پاجوش و تنه‌جوش هستند. در بسیاری از مراکز تولید تجاری آنتوریوم در دنیا از پا جوش و ریشه دار کردن تنه‌جوش استفاده می‌گردد (Maitra et al., 2014). تکثیر گیاه به این روش با مشکلاتی روبرو است؛ گیاه آنتوریوم در زمان اوج گل‌دهی، از فاز پاجوش دهی خارج می‌گردد. همچنین بعضی از ارقام دارای توانایی تولید پاجوش نیستند و یا تعداد اندکی پاجوش تولید می‌کنند. برای مثال رقم Tropical که در بازارهای بین المللی از نظر گل‌دهی، رنگ گل و ماندگاری دارای اهمیت‌های زیادی است، تعداد کمی پاجوش تولید می‌کند (Seemanthini et al., 2018).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

بنابراین این پژوهش در ادامه پروژه تقاضـا محور تکثیر آنتوریم به روش پاجوش انجام شـد و هدف اصلی آن رفع نیاز پرورش‌دهندگان این گیاه با دست‌یابی به تعداد پاجوش بیشتر در مدت زمان کمتر بود. با توجه به نتایج ارزشمند دو پروژه قبلی انجام گرفته در گروه باغبانی دانشکده فناوری کشاورزی ابوریحان در این پژوهش سعی شد با اضافه نمودن تیمارهای جدید، روش بدست آمده قبلی بهینه سازی شده و کارآمدی پروتکل بدست آمده افزایش یابد. در پژوهش‌های پیشین اثرات تنظیم کننده‌های رشد و تنش سرما و همچنین طیف‌های نور موثر برروی پاجوش‌دهی مورد بررسی قرار گرفت (عزیزپور ، ۱۴۰۰؛ اینانلو، ۱۴۰۱). در پژوهش حاضـر اثر تیمار ضـعیف کردن چیرگی انتهایی به منظور حذف اسـتفاده از تنظیم کننده‌های رشد، همراه با تنش بهینه سرما و طیف نور روی تعداد پاجوش و تنه‌جوش تولید شده در گیاه آنتوریوم بررسی شد.

۳-۱- فرضیات پژوهش

- آیا تلفیق ضعیف کردن چیرگی انتهایی با تیمارهای نور و سرما می‌تواند روی تعداد و یا سرعت تولید پاجوش موثر باشد؟
- با توجه به اینکه نور آبی باعث با کاهش فاصله میانگره ها موجب کوتاه شدن گیاهان و افزایش شاخه زایی و بازار پسندی گیاهان می شود. آیا استفاده از تیمارهای نورکمکی آبی می تواند روی افزایش تعداد تنه‌جوش گیاه آنتوریوم گلدانی تاثیر قابل توجه داشته باشد؟

۵-۱- هدف یا اهداف پژوهش

همانطور که اشاره شد این پژوهش در ادامه پروژه تقاضا محور تکثیر آنتوریم به روش پاجوش انجام شد و هدف اصلی آن رفع نیاز پرورش‌دهندگان این گیاه با دست‌یابی به تعداد پاجوش بیشتر در مدت زمان کمتر بود. پژوهش حاضر با هدف اثر تیمار ضعیف کردن چیرگی انتهایی به منظور حذف استفاده از تنظیم کننده‌های رشد، درکنار تنش بهینه سرمای کوتاه مدت و طیف نورآبی بر تعداد پاجوش و تنه‌جوش تولید شده در گیاه آنتوریوم انجام شد. به عبارت دیگر، هدف کلی پژوهش دستیابی به روشی مناسب، سریع‌تر و ارزان‌تر برای تولید و افزایش تولید پاجوش و تنه‌جوش در گیاه گلدانی آنتوریم برای پاسخگویی به نیاز پرورش‌دهندگان آن است.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فصل دوم

بررسی منابع

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فصل دوم

۲- بررسی منابع

۲-۱- گیاهشناسی آنتوریوم

آنتوریوم[1]ها از محبوب‌ترین گیاهان گلدار هستند که به طور گسترده در دکوراسیون داخلی استفاده می‌شوند. آنتوریوم در برگیرنده دو کلمه‌ی یونانی آنتوس و آئورا است که به ترتیب به معنای گل و دم می‌باشد. معنای لغوی آن گل دمدار است (Enes Yasin et al.,2022). آنتوریوم از جنگل‌های بارانی، گرم و مرطوب آمریکای جنوبی و مرکزی منشاء گرفته و در سرزمین‌های مختلف دارای نام‌های متفاوت است (علیزاده ، ۱۳۹۵). درکشور آمریکای‌جنوبی به تاج خروس، در ایالات متحده به گل دمدار و در برخی کشورها به گل فلامینگو مشهور است. آنتوریوم گیاهی تک لپه متعلق به خانواده شیپوری[2] است. این خانواده شامل ۸ زیر خانواده، ۱۰۰ جنس و ۱۵۰۰ گونه است. گل آنتوریوم متعلق به زیر خانواده پوتیده[3] شاخه آنتوریا[4] و جنس آنتوریوم تعلق دارد (Gantait et al., 2011).

در طبیعت گیاه آنتوریوم به صورت یک گیاه دارزی[5] روی درختان و صخره‌ها یا روی زمین و خاک می‌روید و از گیاهان به عنوان یک پایه نگهدارنده استفاده می‌کند، ولی انگل درختان نیست (Pinheiro et al., 2023) تعداد کروموزوم آن 2n = 30 است (Seemanthini et al., 2018). گل آن در واقع شامل یک اسپادیکس و اسپات است که روی ساقه قرار دارد. اسپات‌ها از لحاظ مسطح یا فنجانی شکل بودن و نرمی و سفتی اختلاف دارند (علیزاده ،۱۳۹۵). بر روی اسپات گل‌های دوجنسی قرار دارند که شش ماه پس از گرده افشانی، میوه‌های رنگی روی اسپادیکس ظاهر می‌شود که هر یک حاوی یک یا دو دانه است

---

[1] Anthurium
[2] Araceae
[3] Pothideae
[4] Anthurieae
[5] Epiphyte

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

(شکل۱-۱) (Seemanthini et al., 2018). این گیاه را می‌توان هم با بذر و هم به شیوه رویشی (تنه‌جوش و پاجوش) تکثیر نمود (Rachmawati et al.,2020). برای رشد خوب، باید در بستری کشت شود که دارای تخلخل کافی برای فراهم کردن فضای کافی برای رشد ریشه و تبادل گاز خوب، محتوای نمک کم و pH کمی اسیدی باشد (Anon, 2002).

شکل ۱-۱- گل و بذر آنتوریوم و وسایل مورد نیاز برای گرده افشانی گل.

االف- اسپات، ب-اسپادیکس، پ- بذر حاصل از دورگیری، ت- ویال برای ذخیره دانه گرده، ث- برس برای گرده افشانی

گونه‌های آنتوریوم موجود در بازار شامل موارد زیر است:

الف) آنتوریوم آندرانوم[1]، که دارای گل‌ها و برگ‌های بزرگ است و بیشتر برای تولید گل شاخه بریده پرورش داده می‌شود. گل‌های ارقام آن اغلب به رنگ سفید، قرمز، صورتی، نارنجی و سبز می‌باشند.

ب) آنتوریوم شرزریانوم[2]، بصورت بوته‌های کوچک هستند که بیشتر به صورت گلدانی به فروش می‌رسند و رنگ گل‌های آن‌ها اغلب سفید، قرمز و صورتی است.

پ) آندرکلا[3] ، هیبرید بین گونه آندرانوم و ارقام پاکوتاه هستند. اندازه گیاهان کوچک تا متوسط است وگل‌ها کوچک و فراوان و برگ ها ضخیم و تیره رنگ دارند .

[1] *Anthurium andraeanum*

[2] *Anthurium scherzerrianum*

[3] *Anthurium anderacola*

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

ت) آنتوریوم برگساره ای[1] ، در اندازه و شکل‌های مختلف وجود دارد. این گروه بخش کوچکی از کل آنتوریوم‌ها را شامل می‌شوند.

بیشـــتر ارقامی که امروزه در دنیا به صـــورت تجاری پرورش داده می‌شـــود متعلق به گونه آنتوریوم آندارنوم و شرزریانوم می‌باشند (Li et al.,2023).

۲-۲- شرایط محیطی مورد نیاز آنتوریم

آنتوریوم گیاهی سایه پسند و روزخنثی است و در شدت نور ۴۵ تا ۲۵ کیلولوکس گل‌دهی خوبی دارد. آنتوریوم به دمای ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد در شب و ۲۲ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد در روز با رطوبت نسبی ۷۵ درصد نیازمند است. به‌دلیل آنکه آنتوریوم متعلق به مناطق گرمسیری است، دمای صفر فیزیولوژیکی در آن بالا بوده و به ۱۴ درجه سانتی‌گراد می رسد. واریته‌های آنتوریوم به شرایط محیطی واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهند. به‌طور کلی در طی روز، رشد رویشی آنتوریوم در رطوبت نسبی ۷۵ درصد و دمای زیر ۱۸ درجه سانتی‌گراد به خوبی رخ می‌دهد و در دمای بالاتر از آن گل‌دهی بیشتر می‌شود. در دماهای ۱۰ یا ۲۵ درجه سانتی‌گراد ساقه گل‌ها کوتاه مانده و در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد نیز تعدادی از گل‌ها باز نمی‌شوند. چرخه بین روئیدن متناوب برگ و گل‌ها در فصل خنک‌تر و در شرایط شدت نور کم، طولانی‌تر از فصل گرم است. در شدت نور بالا میزان رطوبت بالاتری را باید فراهم کرد. برای تامین رطوبت نسبی می توان از نصب رطوبت سازها، سیستم مه پاش و یا سیستم فن و پد، آب‌پاشی زیر گلدان‌ها استفاده نمود. جهت ایجاد شدت نور بهینه از سایبان‌های سرتاسری در سالن گلخانه‌ها و یا پرده‌های ذخیره انرژی متحرک استفاده می‌شود (علیزاده، ۱۳۹۵؛ قادرمرزی، ۱۳۹۹؛ Thomas et al., 2024). قبل از ظهور گل‌ها باید حدود ۶ هفته در زمستان به آن سرما با دمای ۱۶ درجه سانتی‌گراد داده شود. در زمستان باید حدود ۶-۸ هفته به آن استراحت داد، با این ترتیب که مقدار آبیاری را کم کرد و گیاه را در دمای ۱۶-۱۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری نمود (پیشبین، ۱۳۷۸).

رطوبت نسبی بیش از حد پایین باشد باعث کاهش میزان فتوسنتز و رطوبت نسبی بالا باعث افزایش رشد قارچ‌ها می‌شود. میزان شوری آب آبیاری یکی از عوامل مهم موثر در تولید گل آنتوریوم گزارش شده است. محدوده مناسب هدایت الکتریکی آب آبیاری بین ۰/۱ تا ۰/۶ میلی‌زیمنس در سانتیمتر است و در

[1] Foliage Anthurium

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

محدوده بالاتر از آن باعث کاهش شـــدید وزن و تعداد گل می شـــود، آنتوریوم به ســـرما و آب ســـنگین (نمکدار) حساس است (Panigrahi et al., 2020).

۳-۲- رشد رویشی گیاه آنتوریوم

برگ‌های آنتوریوم دارای طول عمر بالا هستند. در آنتوریوم‌های شاخه بریده، اگر برگ‌های آنتوریوم زمان زیادی روی گیاه بمانند، موجب خم شدن ساقه می‌شوند و رشد گیاه متوقف می‌شود. بنابراین هرس برگ‌ها منظم صورت می‌گیرد و برگ‌های مسن به منظور حفظ تعادل گیاه حذف می‌شوند. آنتوریوم به‌طور طبیعی پاجوش‌هایی تولید می‌کند که این پاجوشها انرژی گیاه را مصرف کرده و باعث خم شدن ساقه و کاهش اندازه گل می‌شوند. اگر پاجوش‌ها بزرگ شده و سپس حذف شوند، آسیب زیادی به پایین گیاه وارد می‌شود، بنابراین لازم است در مراحل اولیه رشد حذف شوند (Singh et al.,.2017).

گیاه آنتوریوم در طول سال گل تولید می‌کند. در هر سال شش تا هشت گل از محور هر برگ به دست می‌آید (Seemanthini et al., 2018). ارقام متعلق به آنتوریوم آندرانوم به طور کلی ۱۴-۱۵ شاخه در هر بوته در یک ســـال تولید می‌کنند. در زمان فروش آنتوریوم را بر اســـاس شـــکل اســـپات و یا رنگ اســـپادیکس طبقه بندی می‌کنند (علیزاده، ۱۳۹۵). مطلوب‌ترین واریته‌های تجاری آنهایی هســـتند که حداکثر تولید در واحد ســـطح و بالاترین زمان طول عمر را علاوه بر زیبایی و جذابیت داشـــته باشـــند (علیزاده، ۱۳۹۵). ارقام این گیاه طیف وسیعی از رنگ‌ها شامل قرمز، سفید، سبز، زرد، نارنجی، صورتی، ســـالمون، بنفش، قهوه ای، ســـیاه و بســـیاری دیگر را دارند (https://bloomifique.com- شـــکل ۱-۲). در سراسر جهان بیشترین تقاضا برای رنگ‌های قرمز روشن و نارنجی روشن و در رتبه بعدی رنگ سفید وجود دارد. اخیرا آنتوریوم های چند رنگ به نام اگزوتا[1]به بازار عرضـــه شـــده‌اند که گل آنها دارای چندین رنگ است و می تواند تضاد بسیار خاصی و زیبایی ایجاد کند (شکل ۲-۲).

[1] Exota

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

شکل ۱-۲- رنگ بندی و تنوع رنگ گل آنتوریوم گلدانی

شکل ۲-۲- آنتوریوم گلدانی رقم اگزوتا با اسپادیکس چند رنگ

۲-۴- ازدیاد آنتوریوم

۲-۴-۱- ازدیاد جنسی

امکان ازدیاد آنتوریوم با استفاده از کشت بذر وجود دارد. بذر برای جوانه زنی به دماهای نسبتا بالا ۲۱-۲۴ درجه سانتی‌گراد نیاز دارد (کافی، ۱۳۸۹). اما ازدیاد بذری آن منجر به تفرق صفات در نتاج می‌گردد. این تفرق صفات در قدرت رشد، اندازه، تولید گل و رنگ، شکل و اندازه اسپات مشاهده می شود (Pinheiro et al., 2013). همچنین بذر را باید بلافاصله پس از بلوغ میوه برداشت و کشت نمود و نمی‌توان آن را به مدت طولانی نگهداری کرد. بذر آنتوریوم قوه نامیه کم و سرعت جوانه زنی پایینی دارد و ازدیاد

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

بذری آنتوریوم روشی کند محسوب می‌شود (Teixeira et al.,2015). بین مرحله گرده افشانی تا مرحله تولید بذر، تقریبا ۶ تا ۷ ماه زمان نیاز است و مرحله رشد و نمو گیاهچه تا رسیدن به گل، سه سال زمان نیاز دارد (Seemanthini et al., 2018).

۲-۴-۲- افزایش رویشی

ازدیاد رویشی گل آنتوریوم شامل تقسیم بوته و جداسازی پاجوش هایی است که بطور طبیعی گاهی در کنار گیاه مادری رشد می‌کنند. تحقیقات نشان داده‌اند که این روش ازدیاد زمان‌بر است و ایجاد و تولید مقادیر تجاری ممکن است سال‌ها طول بکشد. ازدیاد دورگ‌های جدید با این روش مشکل است، زیرا اغلب دورگه‌ها پاجوش‌های کمی تولید می‌کنند و توانایی تولید پاجوش به نوع رقم بستگی دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که ظرفیت تولید پاجوش را می‌توان با استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد در فواصل زمانی مکرر بهبود بخشید (Martin et al.,2003, Srinivasa et al.,2006, Seemanthini et al., 2018). علی رغم این در برخی نقاط دنیا تولید پاجوش دارای اهمیت است و جداسازی پاجوش بدلیل تولید گیاه شبیه والد مادری همچنان بعنوان یکی از روش‌های اصلی برای تکثیر غیرجنسی گیاه بصورت تجاری استفاده می شود و در نتیجه در دسترس بودن رقم مطلوب کم است. بنابراین، نیاز به یافتن روشی سریع‌تر برای تکثیر گیاه به این شیوه و ارائه راه‌حل این چالش وجود دارد. همچنین گل‌دهی پاجوش‌ها در آنتوریوم آندرانوم به طور متوسط حدود یک سال طول می‌کشد (Chang et al., 2010; Linna et al., 2013). بنابراین به عنوان یک گیاه کند رشد در نظر گرفته می‌شود (Gilman et al., 2014). تحقیقات نشان داده‌اند که مدت زمان رشد، نمو و گلدهی آن را می‌توان با انتخاب بستر کشت و محیط رشد مناسب برای اطمینان از استقرار زود هنگام پاجوش ها یا تنه‌جوش‌ها و بهبود سرعت رشد و گل‌دهی کاهش داد (Olusola et al., 2017, Maitra et al., 2014).

۲-۵- تنش سرما و تاثیر آن بر رشد و القاء پاجوش دهی

گیاهان در هر اقلیمی که بروبند با تنش های محیطی و زیستی مواجه می‌شوند. شدت و مدت بروز این تنش‌ها، شانس نمو و بقای آنها را دستخوش تغییر می‌نماید. تنش‌ها در حالت ملایم منجر به ایجاد تغییراتی در واکنش‌های درون سلولی می‌شوند. در صورتی که مدت تنش طولانی نباشد، بدون دریافت آسیب جدی و بعد از رفع تنش، گیاهان می‌توانند به حالت اولیه خود بازگردند.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

در بین عوامل محیطی، درجه حرارت نقش مهمی در رشد و پراکنش جغرافیایی گیاهان دارد. مشخص شده گیاهان می‌توانند دماهای کمی بالاتر و یا پایین‌تر از حد بهینه برای رشد و نمو خود را تحمل کنند (حیدری، ۱۳۹۵؛ عزیزپور، ۱۴۰۰). به سبب اینکه گیاهان قادر به کنترل دمای محیط نیستند، از این رو برای مقابله با تغییرات شدید دمایی دو استراتژی در پیش می‌گیرند، یا با کمک مکانیسم‌هایی از مواجه شدن با این شرایط اجتناب می‌کنند. یا به طرق گوناگون در مقابل آنها مقاومت می‌کنند. در بین تنش‌های حرارتی، تنش سرما ممکن است در دمای کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد برای گیاهان مناطق گرمسیری و ۵ درجه برای گیاهان مناطق معتدله رخ دهد. سرمایی که عامل محدود کننده رشد گیاهان است به دو دسته ی دمای سرمازدگی (۰-۱۵درجه سانتی‌گراد) و دمای یخزدگی (کمتر از ۰درجه سانتی‌گراد) تقسیم می‌شود. گیاهان نمی‌توانند تنش یخزدگی را به راحتی پشت سر بگذارند، ولی پس از قرار گرفتن در معرض دمای سرمازدگی می‌توانند مقاومتشان را نسبت به دمای یخزدگی افزایش دهند در این شرایط، بدون اینکه هیچ‌گونه هسته یخی درون سلول و بافت‌های گیاهان تشکیل شود، تغییرات زیادی در واکنش‌های بیو-شیمیایی، فیزیولوژیکی و در نهایت رشد آنها به وجود می‌آید (حیدری، ۱۳۹۵؛ عزیزپور، ۱۴۰۰؛ Janská et al,. 2010).

گونه‌های مختلف گیاهی از نظر تحمل دمای پایین (تنش سرما)، بسیار متفاوتند. به واسطه اختلال درفرآیندهای متابولیکی نظیر، تغییر در خواص غشا سیتوپلاسمی سلول و نیز تغییر در کارکرد اندامک‌های درون‌سلولی، شدت و میزان تاثیر تنش سرما بر گیاهان متفاوت است (حیدری، ۱۳۹۵).

گیاهان توانایی سازگاری با شرایط محیطی خارجی و اغلب نامطلوب را پیدا کرده‌اند. سرما یکی از رایج‌ترین عوامل محیطی است که توزیع جغرافیایی و فصل رشد بسیاری از گونه‌های گیاهی را محدود می کند (Guy et al, 2008). براساس توانایی بقا در تنش سرما، گیاهان را می‌توان به دو دسته متحمل و حساس تقسیم کرد. گیاهانی که در مناطق گرمسیری یا نیمه گرمسیری رشد می‌کنند به دمای پایین حساس هستند، در حالی که گیاهانی که در مناطق معتدل رشد می‌کنند حتی در دمای ۳۰- درجه سانتی‌گراد از طریق فرآیند سازگاری به سرما می‌توانند زنده بمانند. طبق تعریف، سازگاری به سرما فرآیندی است که بوسیله آن گیاهان می‌توانند متابولیسم خود را با سرما تنظیم کنند و تحمل یخزدگی را در پاسخ به دمای پایین غیر یخبندان افزایش دهند (Amolkumar et al,.2008). تأثیر تنش سرما به میزان شدت و زمان قرار گرفتن در معرض آن بستگی دارد. مرحله نشا گیاهان نسبت به سرما حساس‌ترین

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

است. علائم سرمای بالقوه شامل: آسیب سطحی، فرم آبکی بافت، تغییر رنگ، خشک شدن، تجزیه بافت، تسریع پیری، تولید اتیلن، کوتاه شدن عمر مفید و پوسیدگی سریع‌تر به دلیل نشت متابولیت‌های گیاهی می‌باشد (Sharma et al., 2005).

اولین قدم در جریان سیگنالینگ سرما، درک دمای پایین است. قرار گرفتن بسیار کوتاه در معرض دمای پایین منجر به شروع یک مسیر سیگنالینگ سرما می‌شود و قرار گرفتن مداوم در دمای پایین ضروری نیست. به‌طور عمومی یک فرایند انتقال پیام با درک پیام شروع شده و پس از آن به وسیله پیام‌آورهای ثانویه شامل القای کلسیم، انواع احیاکننده‌های اکسیژن (ROS) و اینوزیتول فسفاتازها ادامه می‌یابد (Henrikson et al., 2003). گیاهانی که در معرض دمای پایین یا یخبندان قرار می‌گیرند با شرایط خطرناک زیادی روبرو هستند. گیاهان حساس قادر به زنده ماندن در چنین شرایط مضر نیستند. با این حال گیاهان متحمل قادر به مقابله با این وضعیت مرگبار با تحریک واکنش سازگاری به سرما هستند که توسط یک جریان سیگنال‌دهی سیستماتیک درون سلولی ایجاد می‌شود (Henrikson et al., 2003).

هم دماهای پایین و هم دمای انجماد منجر به تنش اکسیداتیو ناشی از تولید گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) می‌شوند. این ROS واکنش های انتقال الکترون را از تعادل خارج کرده و واکنش‌های بیوشیمیایی همراه را مختل می‌کند. بنابراین تولید ROS منجر به آسیب سلولی می‌شود که در نهایت منجر به مرگ گیاه به دلیل آسیب مرکز واکنش فتوسیستم II و لیپیدهای غشایی می‌شود (Suzuki et al., 2006).

پاسخ گیاه به تنش غیر زنده پویا و پیچیده است. دمای پایین می تواند اثرات مثبت و منفی بر رشد و نمو گیاه داشته باشد. دما میزان فتوسنتز و تنفس را که فرآیندهای مهمی برای رشد گیاه هستند، کنترل می‌کند. هر گونه گیاهی بسته به منشاء خود دارای یک محدوده دمایی است که در آن بهترین رشد را دارد. سرمای سریع می تواند بر سلامتی گیاه تأثیر بگذارد و گیاهان به زمان نیاز دارند تا با محدوده دمایی مختلف سازگار شوند. هوای سرد می تواند فعالیت آنزیم‌های گیاه را کاهش دهد، دریافت مواد مغذی گیاه را مختل کند و باعث تغییراتی در سیالیت غشاهای سلولی شود که می تواند رشد را متوقف کند یا باعث مرگ گیاهان شود. دمای پایین بر جوانه‌زنی، رشد طبیعی گیاه، نمو و رویدادهای فنولوژیکی تأثیر منفی می‌گذارد. اثرات دمای پایین بر رشد گیاه بسته به مدت و شدت قرار گرفتن در معرض سرما می‌تواند برگشت‌پذیر یا غیرقابل برگشت باشد. سرمای طولانی مدت می‌تواند رشد، گسترش سلولی و تقسیم سلولی را کاهش دهد و می‌تواند با سایر متغیرهای محیطی و مراحل رشد تعامل داشته باشد (Bhattacharya et al.,2022).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

در دمایی بالاتر از نقطه انجماد و کمتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد گونه‌های گرمسیری دچار آسیب سرمازدگی می‌شوند، ولی در اثر افت کوچک دما خسارت قابل توجه ای به گیاه وارد نمی شود (عزیزپور ۱۴۰۰؛Lukatkin et al., 2012). در پژوهشی اثر دمای پایین (۵ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان‌های ۱۲ و ۲۴ ساعت و ۱۰ درجه سانتی‌گراد در مدت زمان‌های ۲۴، ۴۸ ، ۷۲ و۱۲۰ ساعت) در کنار استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد بنزیل‌آدنین (۶۵۰، ۷۵۰ و ۸۵۰ میلی‌گرم در لیتر) و جیبرلین (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ ،۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) روی پاجوش‌دهی *Anthurium andreanum* free بررسی شد. در مجموع تیمار سرمایی ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت زمان ۱۲۰ ساعت بیشترین تعداد پاجوش (۱/۵) را تولید نمود (عزیزپور، ۱۴۰۰).

در بررسی اثر بر هم کنش تیمارهای سرمایی و تنظیم کننده های رشد روی پاجوش دهی آنتوریوم، بیشترین تعداد پاجوش در تیمار شاهد ۵ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت به دست آمد (اینانلو، ۱۴۰۱).

۶-۲- نور و تاثیر آن بر رشد و القاء پاجوش دهی

نور به عنوان منبع انرژی بر فتوسنتز و پارامترهای مرتبط با آن تأثیر می‌گذارد و یکی از عوامل ضروری محیطی است که در نتیجه عملکرد اعمال شده توسط شدت تابش و ترکیب طیفی بر رشد، نمو و بیوسنتز فیتوشیمیایی گیاه در دوره‌های کوتاه و طولانی رشد تأثیر می‌گذارد. کیفیت نور یکی از عوامل اصلی سیگنال‌دهی نور است و بر فرآیندهای متعددی از جوانه زنی بذر، تشکیل برگ تا رشد گل تأثیر دارد. گیاهان انعطاف پذیری بالایی نسبت به تغییر در ویژگی‌های نور نشان می‌دهند، چه زمانی که از تابش به عنوان منبع انرژی برای فرآیندهای فتوسنتزی استفاده می‌کنند، یا زمانی که نشان دهنده سیگنالی برای تنظیم پاسخ‌های فوتومورفوژنتیکی از طریق یک سیستم پیچیده از گیرنده‌های نوری خاص طول موج هستند (Hogewoning et al., 2010; Wang et al., 2010; Johkan et al., 2012). تنظیم نور بهینه، از نظر کمیت و کیفیت نور، یک عنصر کلیدی محیط کنترل شده کشاورزی (CEA) است که در آن همه عوامل برای بهره وری و استفاده از منابع بهینه‌سازی و کنترل می‌شوند (Grammens et al., 2018).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

تأثیر نور بر رشد و نمو گیاهان دوگانه است: نور یک منبع انرژی برای تثبیت کربن (به عنوان مثال، فتوسنتز) و یک منبع سیگنال برای کنترل فرآیندهای رشدی (به عنوان مثال، فتومورفوژنز) است. کارآمد-ترین طول موج برای هدایت فتوسنتز (تابش فعال فتوسنتزی، PAR) در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر قرار دارد. پاسخ‌های فتومورفوژنیک به هر دو طول موج PAR و قرمز دور (۷۰۰-۷۵۰ نانومتر)، بسته به گیرنده-های نوری درگیر حساس هستند (Franklin et al., 2007). اگرچه اغلب بین "نور جذب" برای تولید زیست توده و "نور سیگنال دهنده" برای کنترل مورفولوژی و توسعه تمایز قائل می شود، نور سیگنالینگ می‌تواند بر تولید زیست توده نیز تأثیر بگذارد: نور آبی می‌تواند ظرفیت فتوسنتزی را در هر سطح از برگ افزایش دهد (Hogewoning et al., 2010) و محل برخورد نور یک عامل تعیین کننده مهم فتوسنتز محصول است که ممکن است از طریق مورفولوژی، جهت گیری برگ و جهت رشد عمل کند (Poorter et al., 2001).

نور مصنوعی برای افزایش دوره نوری و افزایش شدت نور در تولیدات باغبانی استفاده شده است. توسعه لامپ‌های (LED) استفاده از طول موج‌های قرمز یا آبی با طیف باریک را در کشت محصولات باغی در پیک جذب دقیق کلروفیل امکان‌پذیر می‌کند (Dutta Gupta et al., 2017). دوره‌های طولانی تحت طول‌موج‌های تک رنگ یا دو رنگ با سیالیت کم نور طبیعی ممکن است منجر به تغییرات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی زیادی در پاسخ به محیط نور محیط شود و در نتیجه بر رشد گیاه تأثیر بگذارد (Demotes-Mainard et al., 2016; Huché-Thélier et al., 2016).

نور محیط در طول سال در حال نوسان و تغییر است. در محصولات دارای تاج پوشش گسترده و مرتفع، نور دریافتی برگ‌ها در سطح بالایی تاج پوشش بیشتر است، در حالی که در برگ‌های بخش پایینی خیلی کمتر است. نوسانات نوری در فصل زمستان افزایش یافته و موجب توزیع غیریکنواخت نور در گلخانه می‌شود که این تغییرات، کیفیت و کمیت محصول تولیدی را کاهش می‌دهد (Li et al., 2014).

بیشتر مطالعات انجام‌شده تا کنون بر نقش طول‌موج‌های قرمز و آبی تاکید دارند، که به دلیل جذب بالای رنگدانه‌های فتوسنتزی به صورت جداگانه یا در ترکیب با هم استفاده می‌شوند (Samuoliene et al. , 2012 ; wang et al. , 2018)

پاسخ به نور اساسا با گرفتن نور در پدیده فتوسنتز متفاوت است در نقطه مقابل نورگرایی به کارگیری نور به عنوان علائم دهی از محیط است. گیاهان به طور کلی در برابر علائم نوری دو گروه اصلی از پاسخ‌ها را از خود نشان می‌دهند، که شامل پاسخ‌های مربوط به فیتوکروم و پاسخ‌های مربوط به نور آبی است. برخی از پاسخ‌ها مربوط به نور آبی به دلیل حرکت کلروپلاست‌ها در داخل سلول‌ها در پاسخ به

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

تابش فوتون‌های موجود است، تغییر جهت برگ‌ها در برابر آفتاب همانند پاسخ‌های گروه فیتوکرومی است. اما انواع متعددی دیگر از پاسخ‌ها شامل ممانعت از رشد طولی محور زیر لپه، تحریک بیوسنتز کلروفیل وکاروتنوئیدها، حرکت روزنه ای، نورگرایی، افزایش تنفس و جذب آنیون‌ها می شود. دریافت و تنظیم سیگنال نور آبی به وسیله شبکه گسترده‌ای از گیرنده‌های نوری، کریپتوکروم‌های نورآبی/ فرابنفش در دامنه ۵۲۰-۳۴۰ نانومتری و فتوتروپین (photo 1, photo 2) انجام می‌گیرد (قادر مرزی،۱۳۹۹). همراه با فیتوکروم، گیرنده‌های نور آبی مانند کریپتوکروم و فتوتروپین‌ها، انواعی از گیرنده‌های نوری درگیر در انتقال سیگنال‌های نور و تنظیم‌کننده فتوتروپیسم، رنگ‌گیری، حرکت کلروپلاست و باز شدن روزنه‌ها نقش دارد (Jurk et al.,2010). اهمیت نور آبی در مطالعات گذشته گزارش شده که نقش بارزی در ویژگی‌های فتومورفولژی،کنترل روزنه‌ها که متاثر از روابط آبی، تبادلات گازی، افزایش طول ساقه و فتوتروپیسم دارد (قادرمرزی، ۱۳۹۹؛ Islam et al.,2011; Hogewoning et al., 2012).

نور آبی موجب افزایش بیان آنزیم‌های مختلف دخیل در سنتز کلروفیل مانند MgCH، GluTR و FeCH می‌گردد. نور قرمز به دلیل کاهش پیش‌ساز تتراپیرول ۵-آمینو لوولینیک اسید برای بیوسنتز کلروفیل کمتر مفید است (Sood et al., 2005). چگالی روزنه ای و رسانایی از دیگر صفاتی هستند که بر جذب CO2 و در نتیجه فتوسنتز تأثیر می‌گذارند. اثرات نور آبی بر باز شدن روزنه به خوبی مستند شده است (Tallman and Zeiger, 1988; Talbot et al., 2002). گزارش شده است که نور قرمز تک رنگ کارایی فتوسنتز را کاهش می‌دهد و پس از قرار گرفتن طولانی مدت منجر به آسیب به گیاه می‌شود (Trouborst et al., 2016).

نور آبی بر فرآیندهای متعدد مانند باز شدن روزنه‌ها و برگ‌های جمع شده، شدت جریان سیتوپلاسمی در سلول‌های کولئوپتیل یولاف، حرکت کلروپلاست در برگ‌های عدسک آبی و نورگرایی در انتهای ساقه از طریق انتقال جانبی اکسین اثر می‌گذارد. چون طیف‌های کنش برای همه این فرآیندها به طور قابل ملاحظه‌ای یکسان است می‌توان نتیجه گرفت که رنگیزه مشترک که محصول طیف نور مشترک است را تولید می‌کند که می‌توانند فرآیندهای فیزیولوژیکی متنوعی را تنظیم نماید. ماهیت این محصول نوری شناخته شده نیست، اگرچه احیا سیتوکروم بخصوصی در گیاهان مختلف بعد از فعال شدن فلاوین در اثر نور آبی تشخیص داده است. حالات میانی فیتوکروم نیز ممکن است در این امر دخالت داشته باشد (خورشیدی و همکاران، ۱۳۹۸).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

بررسی حاصل از نتایج اعمال نورهای تکمیلی سبز و آبی و سرما (شاهد، ۵ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ و ۱۲۰ ساعت و نیز ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ و ۱۲۰ ساعت) روی آنتوریوم نشان داد بیشترین تعداد پاجوش (۸/۳۳) مربوط به تیمار طیف نور آبی بدون تیمار تنش سرمایی بود (اینانلو، ۱۴۰۱).

۷-۲- القای پاجوش دهی با ضعیف کردن چیرگی انتهایی

غالبیت انتهایی پدیده‌ای در گیاهانی است که بدلیل وجود آن ساقه اصلی قوی تر از ساقه‌های جانبی رشد می‌کند و از رشد ساقه‌های جانبی جلوگیری می‌شود. هنگامی که جوانه انتهایی برداشته می‌شود، غلظت اکسین (IAA) کاهش می‌یابد و به جوانه‌های جانبی اجازه می‌دهد تا رشد کنند و شاخه‌های جدید تولید کنند.

اثر محرک ضعیف کردن چیرگی انتهایی را می‌توان به شکل‌های زیر مشاهده کرد:

رهاسازی جوانه‌های جانبی خفته: برداشتن راس ساقه منجر به آزاد شدن جوانه‌های جانبی خفته برای تشکیل شاخه‌ها می‌شود. این به گیاهان اجازه می‌دهد تا منابع را به محور اصلی رشد متمرکز کنند در حالی که جوانه‌های خفته را فعال می‌کنند و پس از آسیب یا از دست دادن شاخه اصلی بهبود می‌یابند.

تحریک رشد جوانه جانبی: هرس با برداشتن جوانه راسی، به طور موقت غالبیت انتهایی را از بین می‌برد و رشد جوانه‌های جانبی را به شاخه‌ها تحریک می‌کند. این کار می‌تواند منجر به رشد شاخه‌های جدید و افزایش پیچیدگی ساختار گیاه شود.

تأثیر بر رشد گیاه: شدت غلبه انتهایی از یک گونه گیاهی به گونه دیگر متفاوت است و برخی از گیاهان رشد جوانه‌های جانبی خود را تا فصل رشد دوم سرکوب می‌کنند، در حالی که برخی دیگر در طول اولین فصل رشد، هم شاخه‌های جانبی و هم جوانه‌های انتهایی ایجاد می‌کنند. این نشان می‌دهد که تسلط راسی نقش مهمی در شکل دادن به الگوی رشد گیاهان دارد.

به طور خلاصه، اثر محرک ضعیف کردن چیرگی انتهایی می‌تواند منجر به آزاد شدن جوانه‌های جانبی خفته، تحریک رشد جوانه‌های جانبی و تأثیر بر الگوهای رشد گیاه شود. این اثرات را می‌توان برای اهداف مختلفی مانند شکل دادن به رشد گیاهان یا افزایش رشد شاخه‌های جدید پس از قطع نمودن ساقه اصلی دستکاری کرد (Forestry and Fisheries,2010).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

گیاه آنتوریوم پاجوش و تنه‌جوش تولید می‌کند که می‌توان از آنها برای تکثیر استفاده کرد. پاجوش ها از پایه گیاه تولید می‌شوند و زمانی که تا مرحله ۴-۵ برگی رشد کرده و ریشه‌های سالمی داشته باشند قابل کاشت هستند. حذف کردن پاجوش ها زمانی که کوچک هستند توصیه می‌شود، زیرا حذف کردن پاجوش‌های بزرگ می تواند به پایه گیاه آسیب برساند. حذف پاجوش ها از پایه آنتوریوم نیز مهم است، زیرا آن‌ها انرژی را از گیاه می‌گیرند و در نتیجه اندازه گل را کاهش می‌دهند. جوانه‌های جانبی ساقه نیز می‌توانند تنه‌جوش ایجاد کنند. ضعیف کردن چیرگی انتهایی در گیاهان آنتوریوم می‌تولند تأثیر قابل توجهی بر رشد تنه‌جوش و پاجوش داشته باشد. هنگامی که جوانه انتهایی برداشته می‌شود، غلظت کاهش یافته IAA (اکسین) به جوانه‌های جانبی اجازه می‌دهد تا رشد کنند و شاخه‌های جدید تولید کنند. این فرآیند می‌تواند منجر به اثرات زیر شود:

- افزایش رشد جانبی: ضعیف کردن چیرگی انتهایی می‌تواند رشد جانبی را تحریک کرده و باعث ایجاد تنه‌جوش و پاجوش شود.
- تغییرات در سطوح فیتوهورمون: ضعیف کردن چیرگی انتهایی می‌تولند تغییراتی را در هورمون‌های گیاهی ایجاد کند که با رشد جوانه‌ها مرتبط است و می‌تواند منجر به آزاد شدن سریع جوانه‌ها و افزایش رشد شاخه‌های جانبی شود.
- افزایش انشعاب: از بین رفتن غالبیت انتهایی می‌تواند منجر به افزایش انشعاب شود، زیرا جوانه‌های جانبی بلافاصله پس از تشکیل رشد می‌کنند و منجر به عادت رشد پرپشت‌تر و فشرده‌تر شود که در برخی موارد می‌تواند مطلوب باشد.

به طور خلاصه، ضعیف کردن چیرگی انتهایی در گیاهان آنتوریوم می‌تواند منجر به افزایش رشد جانبی، تغییرات در سطوح فیتوهورمون و افزایش انشعاب شود. این عوامل می‌توانند بر رشد تنه‌جوش‌ها و پاجوش‌ها تأثیر مثبت بگذارند و در نتیجه عادت رشد پرپشت‌تر و فشرده‌تر ایجاد کنند (Forestry and Fisheries,2010).

سایر عوامل محیطی که اثر غالبیت انتهایی را تغییر می‌دهند عبارتند از حساسیت گونه‌ها به تأثیرات محرک سیتوکینین و اثرات بازدارنده اکسین (Cline et al., 2002). سایر هورمون‌های گیاهی نیز بر غالبیت انتهایی تأثیر می‌گذارند ABA باعث خواب جوانه می‌شود و جیبرلین‌ها رشد جوانه را افزایش می‌دهند. کیفیت نور، دوره نوری، دما، در دسترس بودن آب و وضعیت مواد مغذی نیز تا حدودی غالبیت

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

انتهایی را تنظیم می‌کند (Bangerth et al., 1993). انقباض ریشه می‌تواند میزان سیتوکینین‌های تولید شده را کاهش دهد و منجر به کاهش رشد ساقه جانبی گیاهان شود (Haver et al., 2001).

سیتوکینین‌ها هورمون‌های گیاهی هستند و همراه با اکسین‌ها بخشی از مکانیسم هورمونی گیاهان برای اعمال غالبیت انتهایی هستند. سیتوکینین‌ها در ریشه‌ها تشکیل می‌شوند و با اکسین‌هایی که از نوک شاخساره به سمت پایین حرکت می‌کنند در تعادل هستند. پرورش‌دهندگان می توانند سیتوکینین‌های اگزوژن را برای قطع تعادل به نفع سیتوکینین‌ها اعمال کنند که می‌تواند منجر به فرار جوانه‌های جانبی از غالبیت انتهایی و شکستن آن‌ها شود. بیشتر سیتوکینین‌های اگزوژن به سرعت در گیاه متابولیزه می‌شوند که به این معنی است که انتقال کمی دارند (Carey et al.,2008).

سیتوکینین‌ها با ضعیف کردن چیرگی انتهایی باعث رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند. سیتوکینین‌ها در تعادل با اکسین‌ها برای کنترل غالبیت انتهایی عمل می‌کنند (Roman et al., 2016). گیاهانی که سیتوکینین‌های اگزوژن دریافت می‌کنند یا گیاهان تراریخته که سیتوکینین‌ها را بیش از حد تولید می‌کنند، غالبیت انتهایی ضعیفی را نشان می‌دهند و رشد جوانه‌های جانبی را افزایش می‌دهند. سیتوکینین‌ها عمدتاً در نوک ریشه تولید می‌شوند و به سمت مریستم‌های جانبی حرکت می‌کنند. سطح سیتوکینین‌های تولید شده در ریشه‌ها توسط اکسین‌های مشتق از شاخساره تنظیم می‌شود (Bangerth et al., 2000). کاهش تولید اکسین به دلیل حذف نقطه رشد یا نشانه‌های محیطی باعث افزایش تولید سیتوکینین می‌شود. سیتوکینین‌ها از ریشه به سمت نقاط رشد جانبی غالب حرکت می‌کنند و به عنوان آنتاگونیست اکسین عمل می‌کنند (Bangerth et al., 2000). بنابراین جوانه های جانبی را از غالبیت انتهایی رها کرده و آن‌ها را تحریک به رشد می‌کند. همان‌طور که جوانه‌های جدید رشد می‌کنند، شروع به تولید و انتقال اکسین خود می‌کنند که به ریشه‌ها می‌رود و تولید سیتوکینین را کاهش می‌دهد. اثر سیتوکینین‌ها بر روی غالبیت انتهایی به صورت تجربی نشان داده شده است (Bangerth et al., 2000).

سیتوکینین‌هایی که روی شاخه‌های انتهایی غالب اعمال می‌شوند باعث شکستن جوانه جانبی نمی‌شوند و تنها با تحریک رشد در جوانه غالب، غالبیت انتهایی را تقویت می‌کنند. با این حال، سیتوکینین‌های اعمال شده بر روی شاخه‌های جانبی رشد آنها را تحریک می‌کنند و حتی می‌توانند با تحریک آن‌ها برای تولید و انتقال اکسین‌های بیشتری نسبت به جوانه انتهایی، باعث شوند که شاخه‌ای که قبلاً تحت سلطه بود، به شاخه غالب تبدیل شود (Cline et al., 1997).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

چون غلظت اکسین متغییر مهمی در تعدادی از عکس‌العمل‌های نموی است، انتقال قطبی اکسین مورد توجه بسیار قرار گرفته است. حداقل بخشی از وقایع نموی قطبی مانند تروپیسم‌ها، غالبیت انتهایی و تشکیل ریشه‌های نابه جا به وسیله شیب غلظت هورمون ناشی از حرکت قطبی آن توجیه می شود (Hopkins., 1995).

غالبیت انتهایی در دولپه‌ای‌ها دارای چهار مرحله قابل شناسایی است و دو مرحله از آنها توسط سیتوکینین‌ها تنظیم می‌شود (Cline et al., 1997). مرحله ۱ غالبیت انتهایی شامل تشکیل جوانه‌های جانبی در مریستم است. مرحله ۲ شامل تحمیل غالبیت انتهایی بر روی جوانه‌های جانبی جدید توسط مریستم انتهایی است. مرحله ۳ شامل شروع رشد جوانه‌های جانبی به دنبال سر برداری مریستم یا برخی رویدادهای آزاد کننده دیگر است. مرحله ۴ شامل رشد و نمو جوانه جانبی به یک شاخه است. درجه غالبیت انتهایی تحمیل شده توسط گیاه از گونه‌ای به گونه دیگر متفاوت است. در گونه‌های ضعیف مهار شده مانند حسن یوسف، جوانه‌های جانبی بلافاصله پس از تشکیل رشد می‌کنند. در گونه‌های تا حدی مهار شده مانند گل اطلسی، رشد جوانه جانبی به صورت ضعیف یا پراکنده رخ می دهد. در گونه‌های به شدت مهار شده مانند آفتابگردان، هیچ گونه رشد جانبی بدون برخی رویدادهای آزاد کننده مانند سربرداری رخ نمی دهد. گیاهان معمولاً از مرحله ۱ به مرحله ۴ حرکت می‌کنند، اما گیاهان می‌توانند از مرحله ۳ یا ۴ به مرحله ۲ برگردند. مرحله ۱ توسط سیتوکینین‌ها ارتقا می‌یابد. مرحله ۳ نیز توسط سیتوکینین‌ها ارتقا می‌یابد و توسط اکسین‌ها مهار می‌شود. مرحله ۴ توسط اکسین‌ها و جیبرلین‌ها ارتقا می‌یابد. این دانش بینشی در مورد استفاده از سیتوکینین‌ها در گیاهان ارائه می‌دهد. سیتوکینین‌ها ممکن است به طور بالقوه برای افزایش تعداد جوانه‌های جانبی که در مرحله ۱ تشکیل می‌شوند مورد استفاده قرار گیرند. هم‌چنین ممکن است به طور بالقوه برای رهاسازی جولنه‌های جانبی از مهار در مرحله ۳ استفاده شوند (Cline et al., 2002). مدل کاملی برای غالبیت انتهایی وجود ندارد، اما به نظر می‌رسد اکسین‌ها و سیتوکینین‌ها اجزای کلیدی باشند (Carey et al.,2008).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فصل سوم

مواد و روش‌ها

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فصل سوم

۳- مواد و روش ها

۳-۱- محل تحقیق و مواد گیاهی

این پژوهش سال ۱۴۰۲ با هدف مقایسه اثر محرک تیمارهای ضعیف کردن چیرگی انتهایی، نور و سرما روی تولید پاجوش و تنه جوش آنتوریوم در گلخانه و سردخانه گروه باغبانی دانشکده فناوری کشاورزی دانشگاه تهران انجام شد. گیاه مورد ارزیابی *Anthurium andreanum* 'Turenza' بود که از گلخانه تولیدی این گیاه واقع در روستای گلزار شهرستان پاکدشت خریداری شد (شکل ۳-۱).

شکل ۳-۱- انتخاب و خرید گلدان های یکدست آنتوریوم رقم تورنزا برای انجام آزمایش

۳-۲- طرح آزمایش و تیمارهای مورد مطالعه

این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۱۸ تیمار و ۳ تکرار در سال ۱۴۰۲ صورت گرفت. سه تیمار سرما، سربردای و نور کمکی مورد مطالعه قرار گرفت. تیمار سرما در ۳ سطح شامل بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3) اجرا شد (شکل ۳-۲). سپس تیمار سربرداری در ۳ سطح شامل بدون سربرداری

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

(P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)) انجام شد (شکل ۳-۳) و تیمار نور نیز در دو سطح شامل نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرو مول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرو مول بر مترمربع در ثانیه بود که با دستگاه فلورپن اندازه‌گیری شد. طول دوره آزمایش به مدت ۴ ماه بود و در گلخانه پژوهشی گروه باغبانی اجرا شد (شکل ۳-۴).

شکل ۳-۲- اعمال تیمار سرما روی گیاهان با تنظیم دما و مدت تیمار در سردخانه‌های پژوهشی گروه باغبانی

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

شکل ۳-۳- اعمال تیمار سربرداری در گلخانه پژوهشی گروه باغبانی

شکل ۳-۴- اعمال تیمار نور تکمیلی آبی (سمت راست) در مقایسه با نور معمولی (سمت چپ) در گلخانه

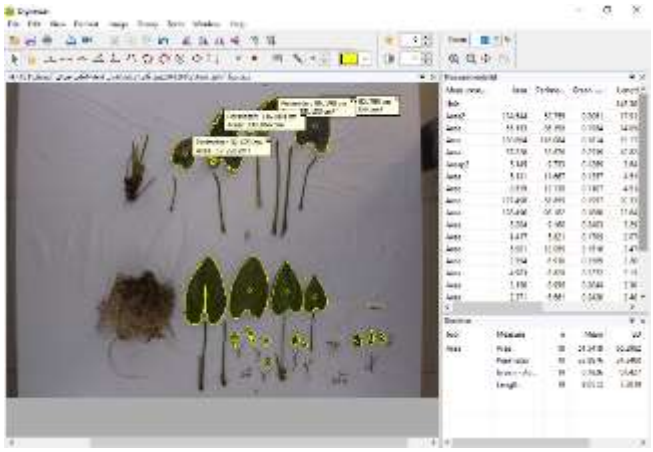
دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۳-۳- صفات مورد مطالعه

۱-۳-۳- صفات مورفولوژیک

صفات مورد ارزیابی در این پژوهش شامل تعداد پاجوش و تنه‌جوش در هر بوته، تعداد برگ سالم، مساحت برگ (با استفاده از نرم افزار دیجی مایزر شکل ۶-۳)، وزن (با استفاده از ترازوی دیجیتال آزمایشگاهی با دقت صدم گرم) شامل وزن تر ریشه ساقه و برگ، وزن خشک ریشه و ساقه و برگ (با استفاده از آون دردمای ۷۰ درجه به مدت ۷۲ ساعت)، ارتفاع گیاه (با استفاده از خط کش-شکل ۳-۵ الف) و قطر طوقه (با استفاده از کولیس – شکل ۳-۵- ب) و صفات بیوشیمیایی شامل مقدار کربوهیدرات، پرولین، آنتوسیانین‌ها و کلروفیل بودند که بعد از گذشت ۴ ماه اندازه‌گیری شدند.

شکل ۳-۵ اندازه گیری ارتفاع با استفاده از خط کش (سمت راست) و قطر ساقه آنتوریوم با استفاده از کولیس دیجیتال (سمت چپ)



شکل ۳-۶ اندازه گیری مساحت برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۲-۳-۳- صفات بیوشیمیایی

۱-۲-۳-۳- غلظت کلروفیل

برای اندازه‌گیری محتوای کلروفیل از روش آرنون و همکاران استفاده گردید (Arnon.1967). در ابتدا مقدار ۰/۰۵ گرم از بافت تازه برگ با ازت مایع در هاون چینی پودر شد سپس با دو میلی لیتر استون هشتاد درصد عصاره‌گیری انجام گردید. در مرحله بعد محلول به دست آمده را ۱۰ دقیقه در چهار هزار دور ، سانتریفیوژ شد و بعد از برداشت محلول رویی، غلظت کلروفیل های a و b و کاروتنوئید با جذب نوری در طول موج های به ترتیب ۴۸۰، ۶۴۵ و ۶۶۳ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر و براساس فرمول های زیر بر حسب میلی گرم بر گرم برگ اندازه‌گیری شد .

Cholorophyll a = (19.3 * A663 - 0. 86 * A645)V/100W
Cholorophyll b = (19.3 * A645 - 3. 6 * A663)V/100W
Carotenoids = 100(A470) – 3.27(mg chl. A) – 104(mg chl. b)/227

۲-۲-۳-۳- غلظت آنتوسیانین‌ها

برای اندازه‌گیری میزان آنتوسیانین‌ها از روش وگنر استفاده شد (Wagner,۱۹۷۹). جهت انجام این آزمایش ۰/۱ گرم بافت تازه برگ را با ازت مایع در هاون چینی پودر و با دو میلی لیتر متانول اسیدی (متانول خالص و اسید کلریدریک خالص به نسبت ۹۹ به یک)، عصاره‌گیری شد و در ظروف درب‌دار به مدت ۲۴ ساعت، در تاریکی و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. سپس محلول حاصل به مدت ۱۰ دقیقه در چهار هزار دور، سانتریفیوژ شد و جذب محلول فاز بالایی در طول موج ۵۵۰ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر، از رابطه ۳-۱ تعیین شد.

$$A = \varepsilon bc \qquad (۱-۳)$$

در این رابطه A نشان دهنده میزان جذب، ε نشان دهنده ضریب خاموشی (۳۳۰۰۰ سانتیمتر بر مول)، b نشان دهنده عرض کوت و c نشان دهنده غلظت محلول بر حسب میکروگرم بر گرم وزن تازه برگ هستند.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۳-۲-۳-۳- غلظت کربوهیدرات محلول

برای اندازه‌گیری این شاخص، ۰/۱ گرم بافت تازه برگ را در هاون چینی پودر و به فالکون ۲۵ میلی‌لیتری منتقل شد. سپس ۱۳ میلی‌لیتر اتانول ۸۰ درصد به آن افزوده و محلول حاصل به مدت ۱۰ دقیقه در پنج هزار دور سانتریفیوژ شد. بعد از جدا کردن محلول رویی، مجدد ۱۰ میلی‌لیتر اتانول ۸۰ درصد به رسوب ته فالکون اضافه شده و به مدت ۱۰ دقیقه درپنج هزار دور سانتریفیوژ شد. محلول رویی به محلول قبلی افزوده و با اتانول ۸۰ درصد به حجم ۲۵ رسانده شد. بعد ۰/۱ میلی‌لیتر از محلول حاصل به سه میلی‌لیتر آنترون تازه (۰/۱۵گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر اسیدسولفوریک ۷۲ درصد) اضافه شد و بعد از ۳۰ ثانیه هم زدن، لوله‌های آزمایش به مدت ۸ تا ۱۰ دقیقه در حمام آب گرم ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد منتقل و بعد بلافاصله به درون حمام آب یخ منتقل شد. سپس جذب نوری کربوهیدرات محلول در طول موج ۶۲۵ نانومتر ثبت شد ((Yemm et al., 1954; Vandoorne et al., 2012).

۴-۲-۳-۳- غلظت کربوهیدرات ذخیره ای

برای اندازه‌گیری این ویژگی، از رسوبات باقیمانده اندازه‌گیری کربوهیدرات محلول استفاده شد. به این صورت که ۱/۵میلی‌لیتر آب مقطر سرد و ۱/۶ میلی‌لیتر اسیدپرکلریک ۵۲ درصد، به رسوبات باقیمانده افزوده و به مدت ۱۵ دقیقه روی شیکر قرار گرفت. سپس پنج میلی‌لیتر آب مقطر سرد به محلول حاصل افزوده و به مدت ۱۰ دقیقه در پنج هزار دور سانتریفیوژ شد. با جدا کردن محلول رویی مجدد پنج میلی‌لیتر آب مقطر سرد به رسوبات ته فالکون افزوده و سانتریفیوژ شد. محلول رویی به محلول قبلی افزوده، با آب مقطر به حجم ۲۵ میلی لیتر رسانده و بوسیله کاغذ صافی، صاف شد. سپس ۰/۶ میلی‌لیتر از محلول حاصل به ۲/۵ میلی‌لیتر آنترون دو در هزار مخلو ط با اسیدسولفوریک غلیظ، افزوده شد. محتوای لوله‌های آزمایش به مدت هشت دقیقه در حمام آب گرم ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد منتقل و بعد بلافاصله به درون حمام آب یخ منتقل شد. سپس جذب نوری کربوهیدرات ذخیره‌ای در طول موج ۶۳۰ نانومتر ثبت و از منحنی استاندارد گلوکز به عنوان استاندارد، استفاده شد (Mccready et al., 1950).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۵-۲-۳-۳- غلظت پرولین

برای اندازه‌گیری پرولین ۰/۵ گرم بافت بالغ برگ با ۵ میلی‌لیتر اتانول ۹۵ درصد در هاون چینی کوبیده شد و سپس محلول حاصل در لوله فالکون ریخته و عمل استخراج دو بار با ۵ میلی‌لیتر اتانول ۷۰ درصد تکرار گردید. محلول بدست آمده به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳۵۰۰ سانتریفیوژ شد. پس از جدا سازی فاز مایع از جامد قسمت مایع برای استخراج پرولین مورد استفاده قرار گرفت. برای تعیین غلظت پرولین یک میلی‌لیتر از عصاره الکلی فوق را با ۱۰ میلی‌لیتر آب مقطر رقیق کرده و ۵ میلی‌لیتر معرف ناین هیدرین (مخلوط ۱/۲۵ گرم ناین هیدرین در ۳۰ میلی‌لیتر اسید استیک گلایسیال و ۲۰ میلی‌لیتر اسیدفسفریک ۶ مولار) و ۵ میلی لیتر اسیداستیک گلایسیال به آن اضافه شد، سپس این محلول به مدت ۴۵ دقیقه در حمام آب گرم ۹۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از خارج شدن نمونه‌ها از حمام آب گرم و خنک کردن آن ها ۱۰ میلی‌لیتر تولوئن به آنها اضافه گردید و با همزن مکانیکی مخلوط شد تا پرولین دو فاز شود. نمونه ها ۳۰ دقیقه به حالت سکون رها شدند، سپس میزان جذب با اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۲۰ نانومتر اندازه‌گیری گردید (Paquin and Lejasoz, 1975 Bates,1973).

[(µg proline/ml ×ml toluene)/115.5 µg/µmol]/[(g sample/5)] = µmole proline/g

۶-۲-۳-۳- القای لحظه ای فلئورسنس کلروفیل با استفاده از تست OJIP

در سال‌های اخیر از تست OJIP بعنوان یک روش رایج برای اندازه‌گیری شرایط فیزیولوژیکی فتوسیستم II استفاده می‌شود (Antal et al.,2008). تستOJIP براساس فلئورسنس کلروفیل a و آنالیز آن می‌باشد و اطلاعاتی در خصوص ساختار، عملکرد و وظایف اندام‌های فتوسنتزی به ویژه فتوسیستم II می‌باشد. فرمول‌های این تست براساس جریان انرژی در غشا تیلاکوئید تعریف شده است، که در شرایط تنش‌های محیطی، واکنش هیل محدود شده و موجب کاهش جریان انتقال الکترون در این اندازه‌گیری به طور مشخص مشاهده می‌گردد(قادرمرزی،۱۳۹۹؛ Straser et al.,2004). تست OJIP در مرداد ماه با دستگاه فلورپن صورت گرفت.

جدول ۳-۱- پارامترهای خروجی جهت محاسبات و بررسی زنجیره انتقال الکترون(Strasser et al,2000)

نام پارامتر	رابطه
حداکثر عملکرد کوانتومی فتوسیستم دو در حالت سازگاری با تاریکی	$Qy_{MAX}=F_V/F_M$
انرژی بین فوتون جذب شده توسط فتوسیستم دو و احیای الکترونی گیرنده‌های بین سیستمی	$PI_{ABS}=RC/ABS.\Phi P_0/(1-\Phi P_O).\Phi_0.(1-\Psi_0)$

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۴-۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات ابتدا در نـرم‌افزار Microsoft Excel دسته‌بندی و سپس در نرم‌افزار آماری SAS (ver. 9.2) مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. مقایسه میانگین داده ها نیز با استفاده آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. همچنین در هر آزمـایش نمودارها بوسیله نرم افزار Microsoft Excel رسم گردیدند.

.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فصل چهارم

نتایج و بحث

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فصل چهارم

۴- نتایج و بحث

۴-۱- نتایج

۴-۱-۱- صفات مورفولوژیک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد اثر متقابل سه تیمار سرما، سربرداری و نور بر خصوصیات رشدی گیاهان آنتوریوم گلدانی رقم تورنزا روی صفت ارتفاع گیاه، طول ساقه و وزن تر کل گیاه در سطح پنج درصد و روی صفات وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه، مساحت برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، وزن تر ریشه، تعداد برگ تولید شده، تعداد پاجوش، وزن تر پاجوش، وزن خشک پاجوش، تعداد برگ پاجوش، وزن تر برگ پاجوش، وزن خشک برگ پاجوش، مساحت برگ پاجوش، وزن تر ریشه پاجوش، وزن خشک ریشه پاجوش، تعداد تنه جوش، تعداد برگ تنه جوش، وزن تر و خشک تنه جوش، مساحت برگ تنه جوش و وزن خشک کل گیاه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود ولی روی صفات قطر ساقه، وزن خشک ریشه ، تعداد کل برگ گیاه معنی‌دار نبود (جدول۱-۴). اثر ساده سربرداری روی صفات تعداد برگ در سطح پنج درصد و روی صفت قطر ساقه در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول۱-۴). هیچ یک از تیمارها و برهمکنش آنها روی وزن خشک ریشه و قطر طوقه اثر معنی دار نداشت (جدول۱-۴)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

جدول ۴-۱- تجزیه واریانس اثر تیمارهای سرمادهی، سربرداری، نور بر میانگین صفات مورفولوژیکی گیاه آنتوریوم گلدانی رقم تورنزا

میانگین مربعات	منابع تغییرات							خطا	ضریب تغییرات (درصد)
	سرما	سربرداری	نور	سرما × سربرداری	سرما × نور	نور × سربرداری	سرما × سربرداری × نور		
درجه آزادی	2	2	1	4	2	2	4	34	
ارتفاع گیاه	4/11 ns	232/64 **	68/9 *	15/94 *	7/06 ns	0/47 ns	15/12 *	11/83	11/35
قطر طوقه	15/9 ns	47/08 ns	161/44 ns	151/93ns	12/82ns	33/97 ns	90/9 ns	44/60	21/35
طول ساقه	0/16 ns	18/51**	0/9 *	1/55 *	0/9 ns	0/31 ns	0/85 *	0/83	18/08
قطر ساقه	111/12 ns	161/15*	12/79 ns	48/26 ns	46/01 ns	63/21 ns	59/96 ns	39/26	18/89
وزن تر ساقه	153/94 **	387/781**	53/76 **	65/18 **	58/45 **	91/48 **	84/20 **	2/05	10/84
وزن خشک ساقه	10/29 **	9/23 **	0/3 ns	1/24 **	0/89 **	1.7913 **	0/76 **	0/15	12/79
تعداد کل برگ	0/66 ns	11/72 *	1/18 ns	3/28 ns	1/18ns	1/12 ns	1/62 ns	2/7908	20/59
تعداد برگ تولید شده	10/66 **	16/72 **	0/29 ns	5/30 **	7/40 **	3/90 *	8/93 **	0/74	22/7
مساحت برگ	130419.57 **	898351/96 **	22423/7 ns	53443/6 *	54109/46 *	50139/81 *	91289/8 **	۴14328/	11/94
وزن تر برگ	131/78 ns	2094/01**	55/38 ns	548/02 **	301/89 **	65/41 ns	45/31**	56/42	11/33
وزن خشک برگ	10/50 **	75/92 **	0/31 ns	21/98 **	10/67 **	0/63 ns	9/45 **	1/08	10/79
وزن تر ریشه	80/21 ns	139/83 ns	94/16 ns	43/19ns	170/88 *	129/22ns	452/78**	48/12	11/93
وزن خشک ریشه	1/69 ns	1.3976 ns	4/35 ns	0/37 ns	1/64 ns	1/16 ns	1/89 ns	1/35	18/28
تعداد پاجوش	27/35 **	4/79 **	0/00 ns	12/32 **	7/72 **	2/72 *	12/86 **	0/69	22/91
وزن تر پاجوش	131/20 **	3.3246 ns	425/82**	70/66 **	51/14**	40/51**	258/54**	2/15	15/01
وزن خشک پاجوش	131/20 **	3/32 ns	42582 **	70/66 **	51/14**	40/51**	258/54 **	2/15	15/01
تعداد برگ پاجوش	169/18 **	74/01 **	25/35 **	119/99 **	38/74**	51/46 **	160/1 **	1/79	13/4
وزن تر برگ پاجوش	81/22 **	0/26 ns	326/73 **	45/46 **	5/23 ns	3/11 ns	112/69 **	1/74	20/08

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

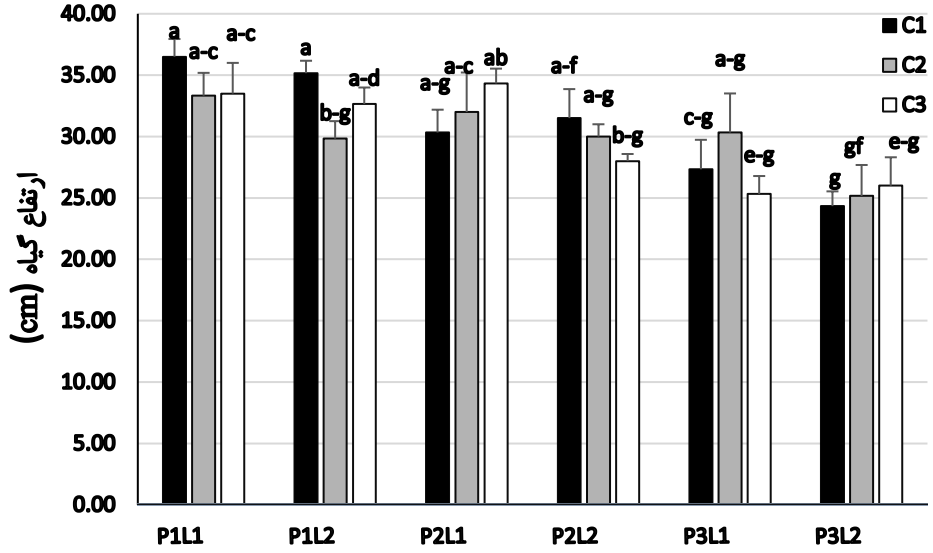
وزن خشک برگ پاجوش	1/92 **	0/27 *	1/26 **	4/94 **	0/19 ns	0/77**	4/85 **	0/08	22/86
مساحت برگ پاجوش	31331/04 **	5923/75**	19095/16 **	28446/50**	5707/44 **	2596/64 **	11498/96 **	247/53	13/86
وزن تر ریشه پاجوش	8/99 **	3/35 **	13/65**	9/41 **	0/15 ns	2/07 ns	3/7 **	0/19	19/32
وزن خشک ریشه پاجوش	7/16 **	3/43 **	11/96 **	8/6 **	0/13 ns	1/5 **	3/5 **	0/08	12/58
تعداد تنه جوش	0/5 ns	4/05**	0/29ns	2/38 **	0/12 ns	3/01**	8/51 **	0/4	22/82
تعداد برگ تنه جوش	24/57 **	11/68 **	40/9 **	10/57**	17/24**	38/01**	44/68**	0/58	11/39
وزن تر تنه جوش	109/75*	1019/5 **	893/2 **	436/27**	290/73**	162/74**	658/04 **	22/34	16/92
وزن خشک تنه جوش	0/97 **	14/12 **	2/29 **	2/89 **	7/11 **	7/57 **	22/3 **	0/13	8/57
مساحت برگ تنه جوش	48314/10**	309541/78 **	8513/92 ns	22611/6 **	108990/40 ns	25129/68 **	92348/69 **	3935/43	22/57
وزن تر کل گیاه	1697/55 ns	8332/22 ns	2832/6 ns	2784/69 ns	3280/7 ns	2826/75 ns	8114/29 *	2736/25	28/82
وزن خشک کل گیاه	56/11 **	74/51 **	4/18 ns	19/93 **	13/11 *	2/74 ns	18/ 52 **	3/97	8/01

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار، ** و * به ترتیب وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۱-۱-۱-۴- ارتفاع گیاه

مقایسه اثر سه تیمار سرما، سربرداری و نور روی میانگین ارتفاع گیاه نشان داد، که بیشترین ارتفاع (۳۶/۵۰ سانتیمتر) مربوط به تیمار شاهد بدون سرما، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_1P_1L_1$) بود (شکل ۴-۱، شکل ۴-۲ الف) که اختلاف آماری معنی دار با تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_2L_2$) نداشت. کمترین ارتفاع (۲۴/۳۳ سانتیمتر) مربوط به تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نورکمکی آبی ($C_3P_3L_2$) بود (شکل۴-۱، شکل۴-۲ ب).



شکل ۴-۱- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر ارتفاع گیاه آنتوریوم رقم تورنزا
(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

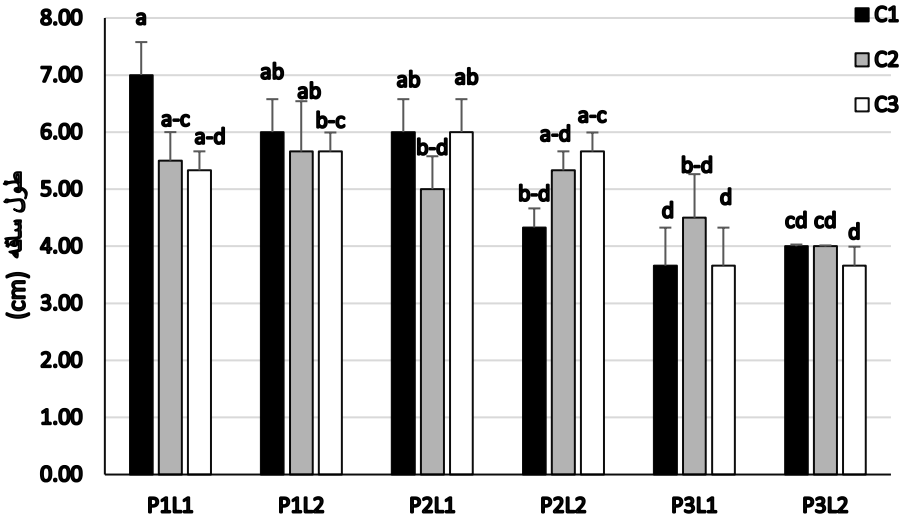
شکل۴-۲- مقایسه ارتفاع گیاه

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

الف- بیشرین ارتفاع در تیمار شاهد بدون سرما، بدون سربرداری و نور طبیعی ب- کمترین ارتفاع در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نورکمکی آبی

۲-۱-۱-۴- طول ساقه

با مقایسه اثر سه تیمار سرما، سربرداری و نور روی میانگین طول ساقه، بیشترین طول ساقه گیاه (۷ سانتیمتر) در تیمار شاهد بدون سرما، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_1P_1L_1$) بود (شکل ۴-۳، شکل ۴-۴ الف) کوتاه‌ترین طول ساقه در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نورکمکی آبی ($C_3P_3L_2$) مشاهده شد (شکل ۴-۳، شکل ۴-۴ب)



شکل ۴-۳- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر طول ساقه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

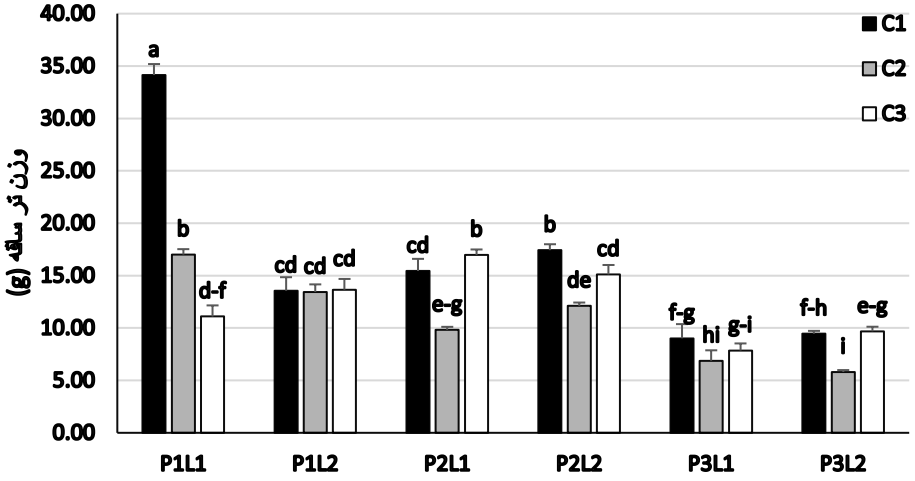
شکل ۴-۴- مقایسه طول ساقه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

الف- بیشترین طول ساقه در تیمار شاهد بدون سرما، بدون سربرداری و نور طبیعی ب- کمترین طول ساقه در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نورکمکی آبی

۳-۱-۱-۴- وزن تر ساقه گیاه

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن تر ساقه گیاه مشاهده شد که بیشترین مقدار (۳۴/۱۴گرم) را تیمار شاهد بدون سرما، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_1P_1L_1$)ایجاد شد تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی ($C_2P_3L_2$) موجب ایجاد کمترین مقدار وزن تر ساقه گیاه شد (شکل ۴-۵)

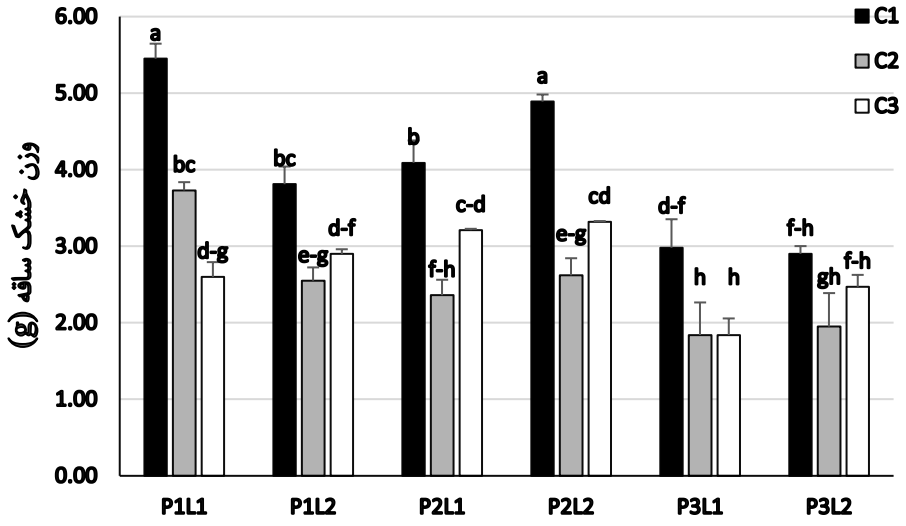


شکل ۴-۵- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر ساقه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا
(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۴-۱-۱-۴- وزن خشک ساقه

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن ساقه خشک گیاه مشاهده شد که بیشترین مقدار (۵/۴۵ گرم) مربوط تیمار شاهد بدون سرما، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_1P_1L_1$) بود و با تیمار بدون سرما، حذف جوانه انتهایی و نور کمکی آبی ($C_1P_2L_2$) اختلاف معنا دار نداشت. تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ($C_2P_3L_1$) موجب ایجاد کمترین مقدار وزن خشک ساقه گیاه شد (شکل ۴-۶)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

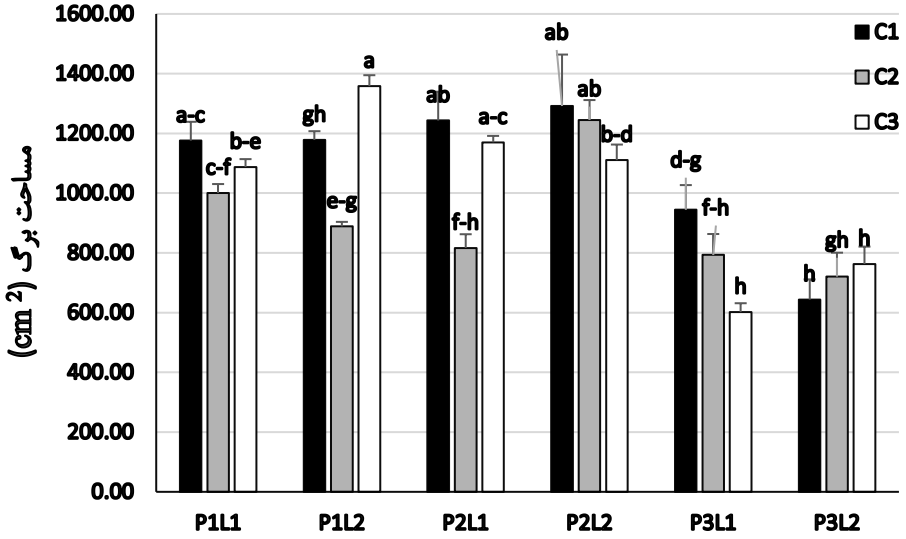


شکل ۴-۶- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک ساقه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۵-۱-۱-۴- مساحت برگ گیاه

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین مساحت برگ گیاه مشاهده شد که بیشترین مقدار (۱۳۵۸/۲۷ سانتیمتر مربع) را تیمار با سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، بدون سربرداری و نورکمکی آبی ($C_3P_1L_2$) ایجاد نموده است (شکل ۴-۷، شکل ۴- ۸ الف) و اختلاف آماری معنی دار با تیمار بدون سرما، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی ($C_1P_2L_1$) ایجاد شد و تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ($C_3P_3L_1$) موجب ایجاد کمترین مقدار مساحت برگ گیاه شد (شکل۴-۷، شکل ۴-۸ ب).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.



شکل ۴-۷- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر مساحت برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا
(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

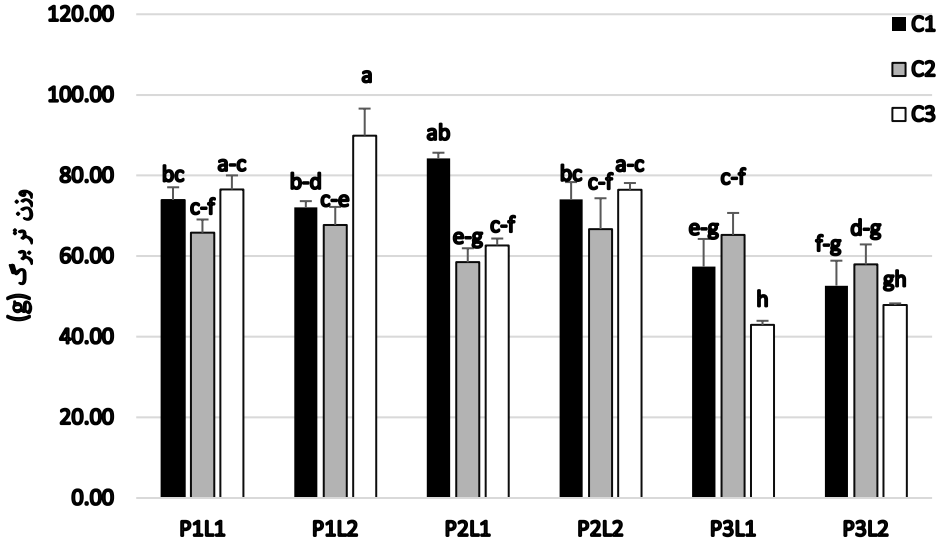
شکل ۴-۸- مقایسه مساحت برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه
الف- بیشترین مساحت برگ در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ب-کمترین مساحت در تیمار با سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، بدون سربرداری و نورکمکی آبی

۶-۱-۱-۴- وزن تر برگ

با مقایسه اثر سه تیمار سرما، سربرداری و نور روی میانگین وزن تر برگ گیاه مشاهده شد که تیمار با سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_3P_1L_2$) بیشترین

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

مقدار وزن تر برگ (۸۹/۹۲ گرم) را و تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نورکمکی آبی ($C_3P_3L_1$) موجب تولید کمترین وزن تر برگ شد (شکل ۴-۹).

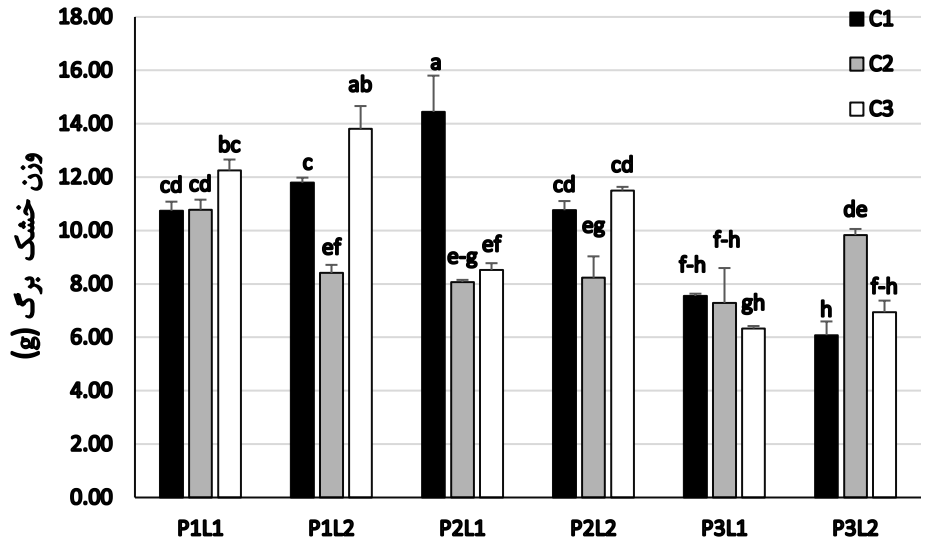


شکل ۴-۹- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا
(بدون سرما (C1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C3)، بدون سربرداری (P1)، حذف جوانه انتهایی (P2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P3)، نور طبیعی (L 1)
(با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L 2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۴-۱-۱-۷- وزن خشک برگ

با مقایسه اثر سه تیمار سرما، سربرداری و نور روی میانگین وزن خشک برگ گیاه مشاهده شد که بیشترین مقدار (۱۴/۴۴گرم) تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ($C_2P_2L_1$) و تیمار بدون سرما، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نورکمکی آبی ($C_1P_3L_2$) موجب تولید کمترین وزن تر برگ شد (شکل ۴-۱۰).

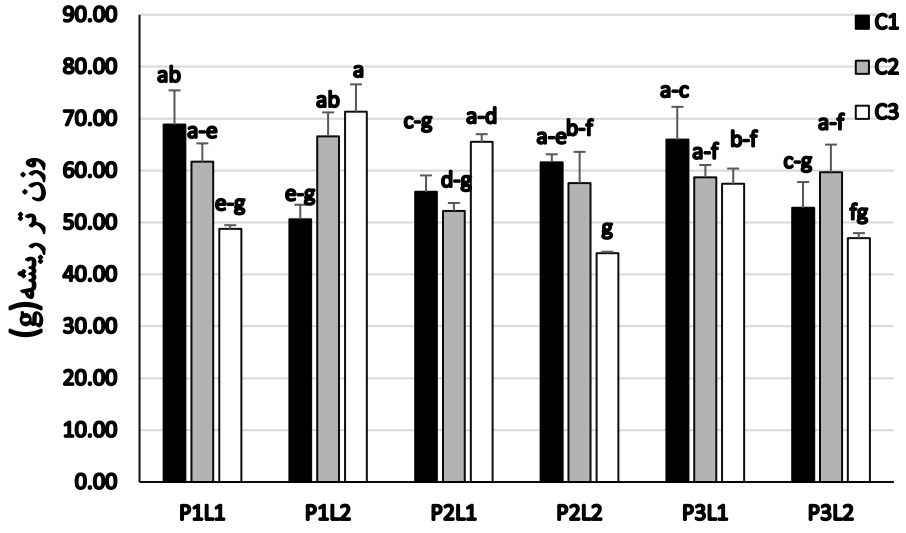
دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.



شکل ۴-۱۰- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتیمتری نوک ساقه (P3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۸-۱-۱-۴- وزن تر ریشه گیاه

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن تر ریشه گیاه مشاهده شد که بیشترین مقدار (۷۱/۳۵. گرم) تیمار با سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_2P_1L_2$) و تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نورکمکی آبی ($C_3P_2L_2$) موجب ایجاد کمترین مقدار وزن تر ریشه گیاه شد (شکل ۴-۱۱)



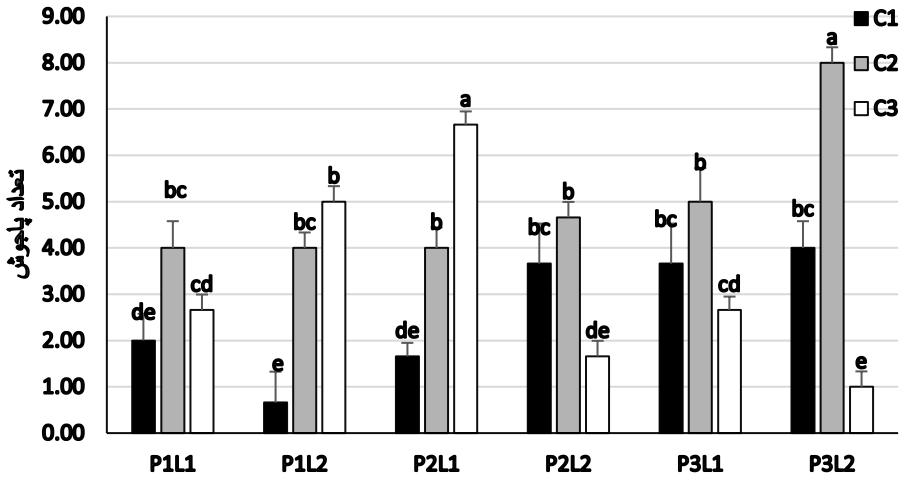
شکل ۴-۱۱ - اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر ریشه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۹-۱-۱-۴- تعداد پاجوش

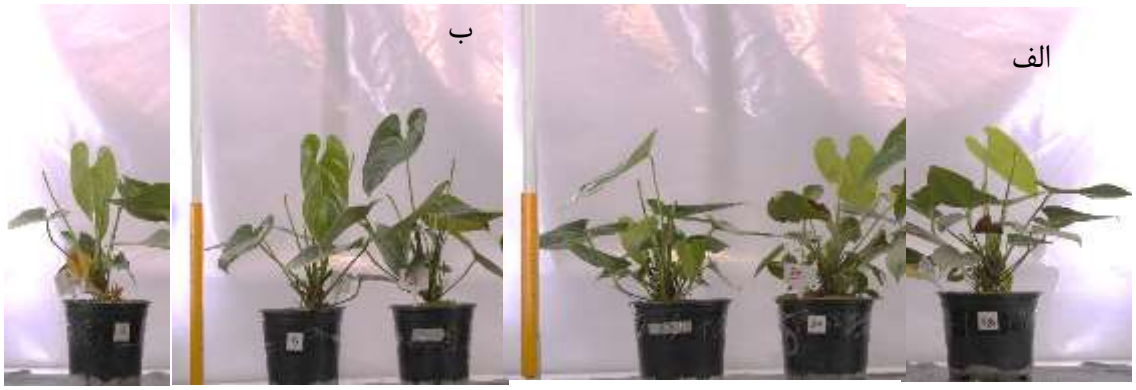
با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین تعداد پاچوش گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۸ عدد) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، سربرداری ۲/۵ سانتی متر ساقه و نور کمکی آبی($C_2P_3L_2$) می‌باشد (شکل ۴-۱۲، شکل ۴-۱۳ الف، شکل ۴-۱۴ الف) و اختلاف معنا دار با تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی ($C_3P_2L_1$) وجود نداشت اما با تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ($C_2P_3L_1$) اختلاف معنا دار وجود داشت. کمترین مقدار (۰/۶ عدد) مربوط به تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) بود (شکل ۴-۱۲ ، شکل ۴-۱۳ب، شکل ۴-۱۴ ب)



شکل ۴-۱۲ - اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر تعداد پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا
(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتیمتری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

شکل ۴-۱۳- مقایسه تعداد پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه
الف- بیشترین تعداد پاجوش در تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، سربرداری ۲/۵ سانتی‌متر ساقه و نور کمکی آبی ب- کمترین تعداد پاجوش در تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی

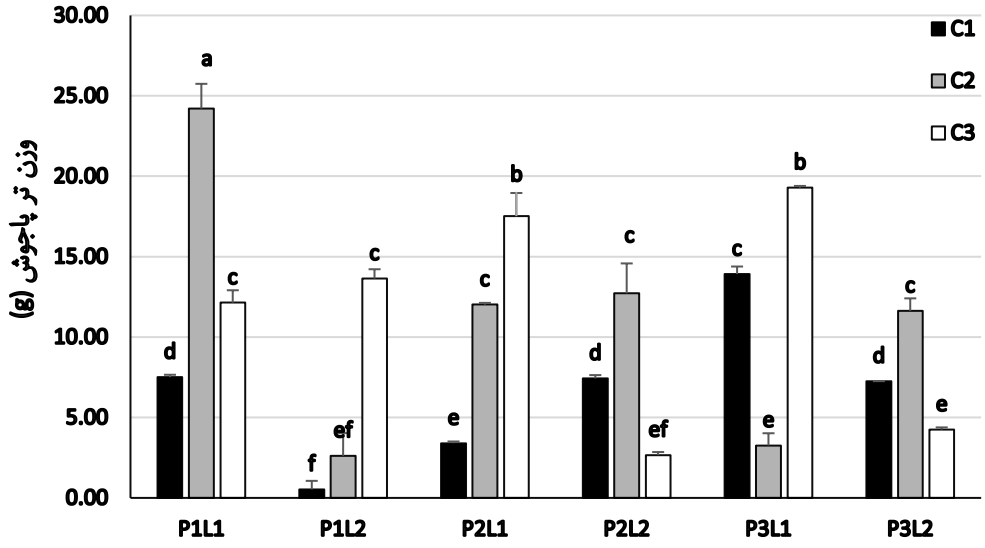


شکل ۴-۱۴- مقایسه تعداد پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه
الف- بیشترین تعداد پاجوش تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ب- کمترین تعداد پاجوش در تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، سربرداری ۲/۵ سانتی متر ساقه و نور کمکی آبی

۴-۱-۱-۱۰- وزن تر پاجوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن تر کل پاچوش مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۱۸/۶۶ گرم) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_2P_1L_1$) می باشد، اختلاف معنا دار با تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ($C_3P_3L_1$) وجود داشت و کمترین مقدار مربوط به تیمار تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) بود (شکل ۴-۱۵)

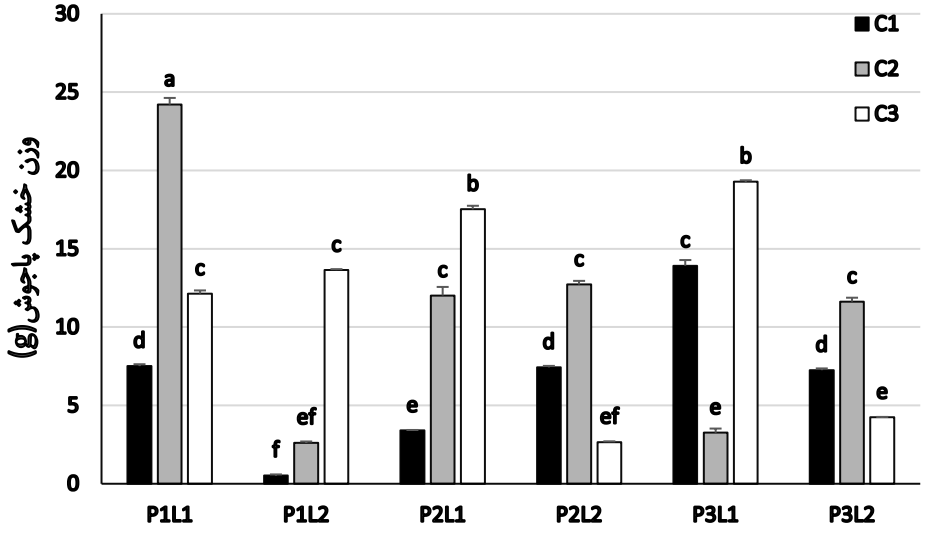
دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.



شکل ۴-۱۵- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۴-۱-۱-۱۱- وزن خشک پاجوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن خشک پاچوش مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۲۴/۲۱ گرم) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_2P_1L_1$) بود و اختلاف معنادار با تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ($C_3P_3L_1$) وجود داشت و کمترین مقدار مربوط به تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) بود (شکل ۴-۱۶)

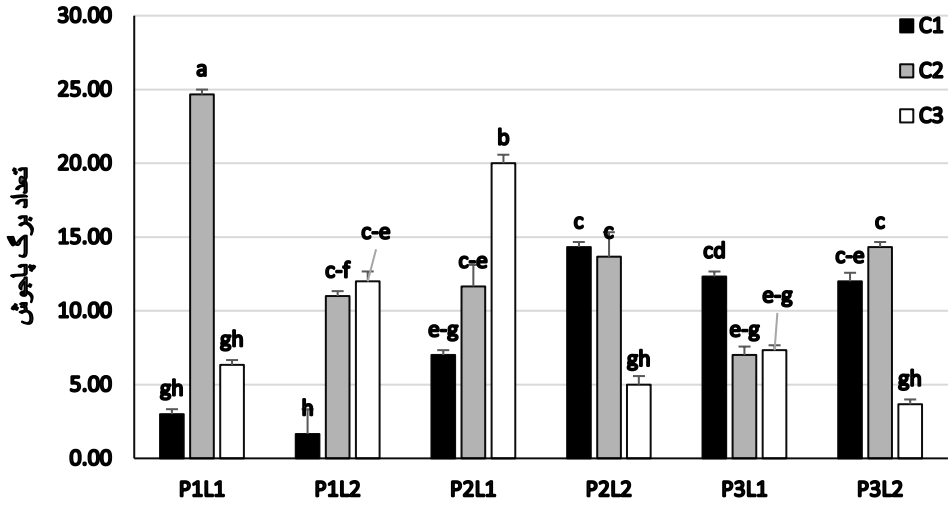


دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

شکل ۴-۱۶- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۴-۱-۱-۱۲- تعداد برگ پاجوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین تعداد برگ پاچوش گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۱/۶۶ عدد) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_2P_1L_1$) بود (شکل ۴-۱۷، شکل ۴-۱۸ الف) و اختلاف معنا دار با تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی ($C_3P_2L_1$) وجود داشت، و کمترین مقدار مربوط به تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) بود (شکل ۴-۱۷، شکل ۴-۱۸ ب)



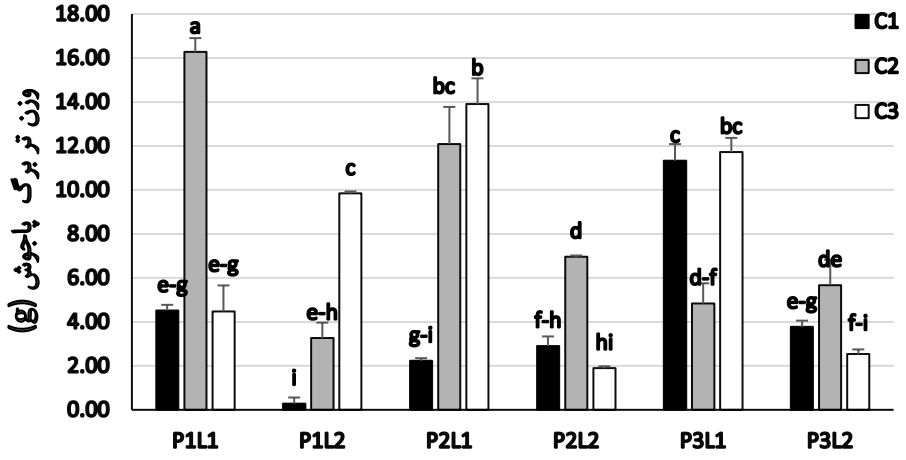
شکل۴-۱۷- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر تعداد برگ پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

شکل۴-۱۸ مقایسه تعداد برگ پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه
الف- بیشترین مقدار در تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ب- کمترین مقدار در تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی

۱۳-۱-۱-۴- وزن تر برگ پاجوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن برگ تر پاچوش گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۱۶/۲۸ گرم) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_2P_1L_1$) بود و اختلاف معناداری با تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی($C_3P_2L_1$) وجود داشت، کمترین مقدار وزن تر برگ پاجوش در تیمار شاهد بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) مشاهده گردید (شکل ۴-۱۹)



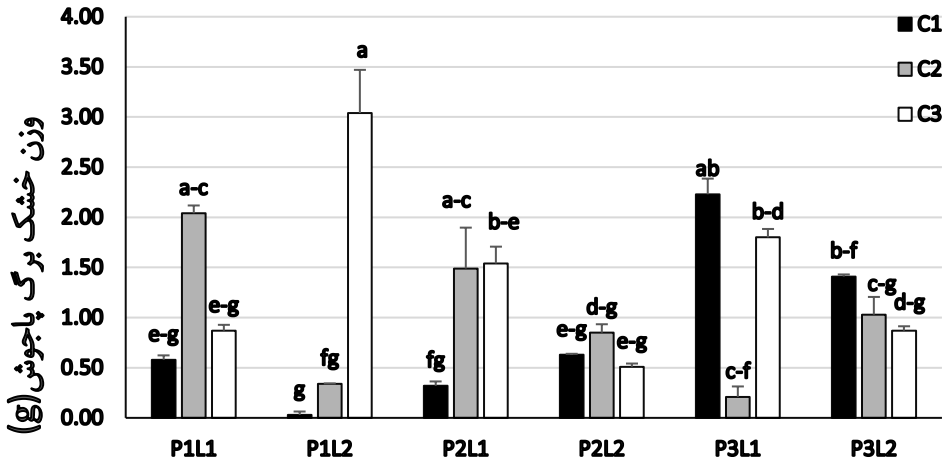
شکل ۴-۱۹- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر برگ پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۱۴-۱-۱-۴- وزن خشک برگ پاجوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن خشک برگ پاجوش گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۳/۰۴ گرم) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_3P_1L_2$) بود و اختلاف معنا دار با تیمار بدون سرما، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ($C_1P_3L_1$) داشت، کمترین مقدار مربوط به تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) بود (شکل ۴-۲۰)

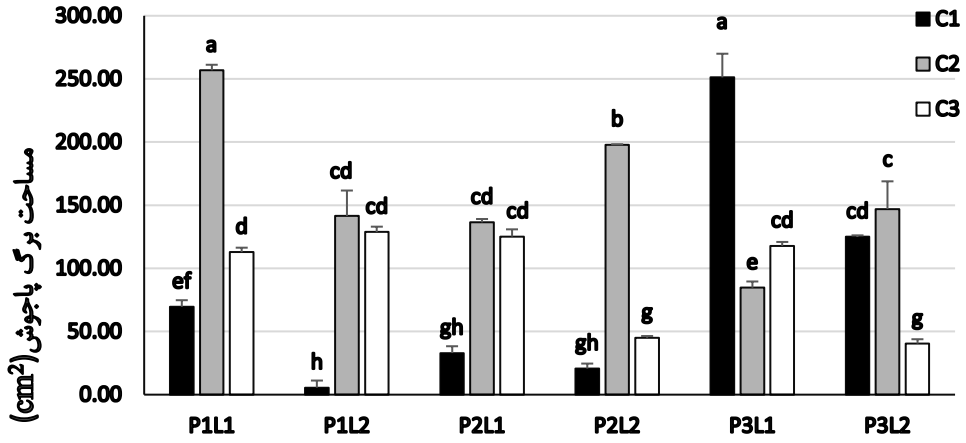


شکل ۴-۲۰- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک برگ پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتیمتری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۱۵-۱-۱-۴- مساحت برگ پاجوش

مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین مساحت برگ پاجوش گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۲۵۹/۸۶ سانتیمتر مربع) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_2P_1L_1$) بود و اختلاف معنا دار با تیمار تیمار بدون سرما، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ($C_1P_3L_1$) وجود نداشت،کمترین مقدار مربوط به تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) بود (شکل ۴-۲۱)

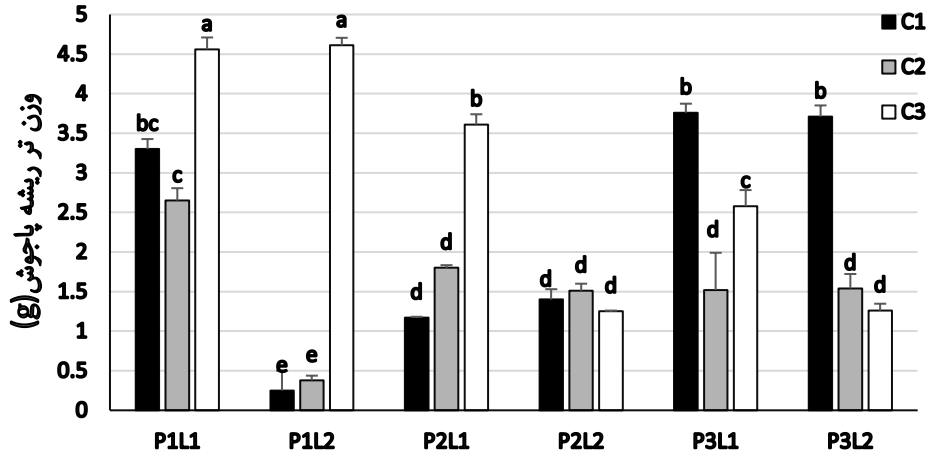
دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.



شکل ۴-۲۱- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر مساحت برگ پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرو مول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرو مول بر مترمربع در ثانیه

۱۶-۱-۱-۴- وزن تر ریشه پاجوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن تر ریشه پاچوش گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۴/۶۱ گرم) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی($C_3P_1L_2$) با تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد، حذف جوانه انتهایی و نور کمکی آبی ($C_3P_1L_1$) اختلاف معنا دار نداشت. کمترین مقدار مشاهده شده در تیمار شاهد بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) بود (شکل ۴-۲۲)

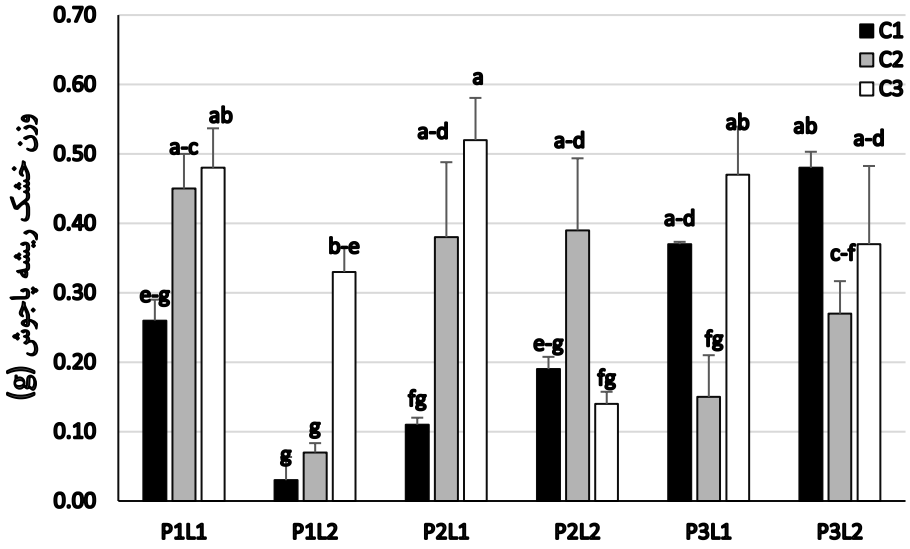


دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

شکل ۴-۲۲- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر ریشه پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع بر مترمربع در ثانیه در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه بر مترمربع در ثانیه

۴-۱-۱-۱۷- وزن خشک ریشه پاجوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن خشک ریشه پاچوش گیاه مشاهده شد که بیشترین مقدار (۸/۱۴ گرم) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد ۷۲ ساعت، سربرداری ۲/۵ سانتی متری ساقه و نور طبیعی ($C_3P_2L_1$) بود و کمترین مقدار مشاهده شده در تیمار شاهد بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) بود (شکل ۴ -۲۳)



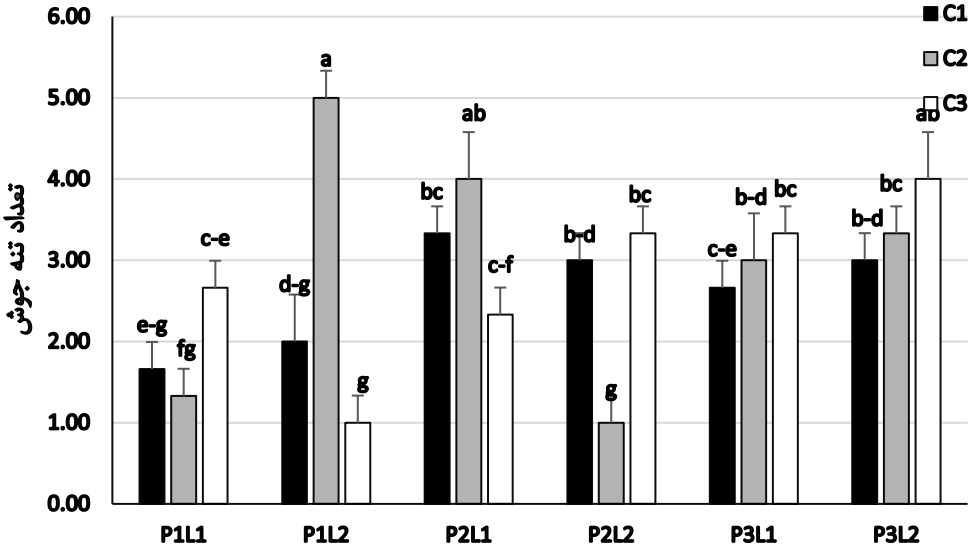
شکل ۴-۲۳- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک ریشه پاجوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۴-۱-۱-۱۸- تعداد تنه جوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین تعداد تنه‌جوش مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۵ عدد) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور آبی ($C_2P_1L_2$) می باشد (شکل ۴-۲۴، شکل ۴-۲۵ الف و پ) که اختلاف معنادار با تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی ($C_3P_3L_2$) و تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی ($C_2P_2L_1$) (۴ عدد) وجود داشت،

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

کمترین مقدار (۱ عدد) مربوط به تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، بدون سربرداری و نورکمکی آبی ($C_3P_1L_2$) تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور کمکی آبی ($C_2P_2L_2$) بود (شکل۴-۲۴، شکل ۴-۲۵ ب و ت)



شکل ۴-۲۴- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر تعداد تنه جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

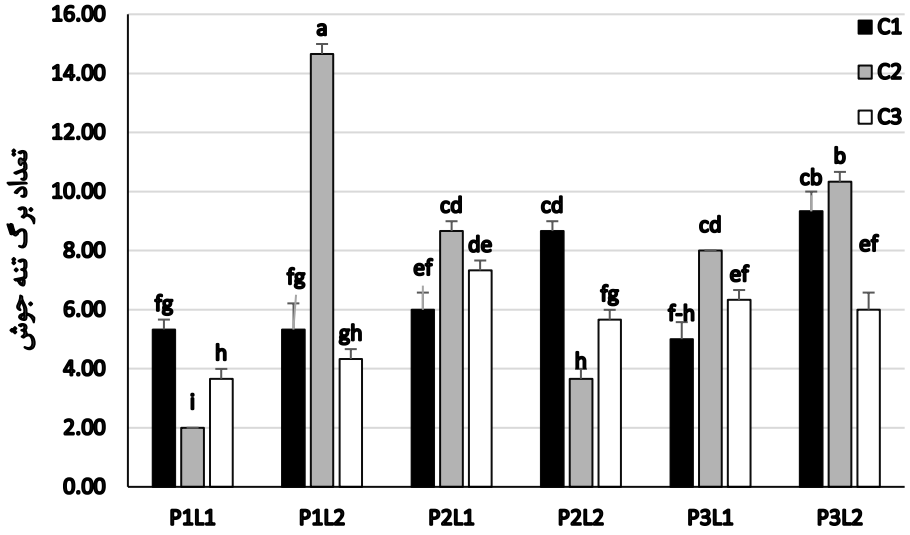
شکل ۴-۲۵- مقایسه تعداد تنه جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه

الف و پ - بیشترین تعداد تنه‌جوش در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور کمکی آبی ب و ت- کمترین تعداد تنه‌جوش در تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور کمکی آبی

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۱۹-۱-۱-۴- تعداد برگ تنه جوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین تعداد برگ تنه‌جوش مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۱۵ عدد) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور آبی ($C_2P_1L_2$) بود (شکل ۴-۲۶، شکل ۴-۲۷ الف) و اختلاف معنا دار با تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی ($C_2P_3L_2$) وجود داشت، کمترین مقدار (۲عدد) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_2P_1L_1$) بود (شکل۴-۲۶، شکل ۴-۲۷ ب)



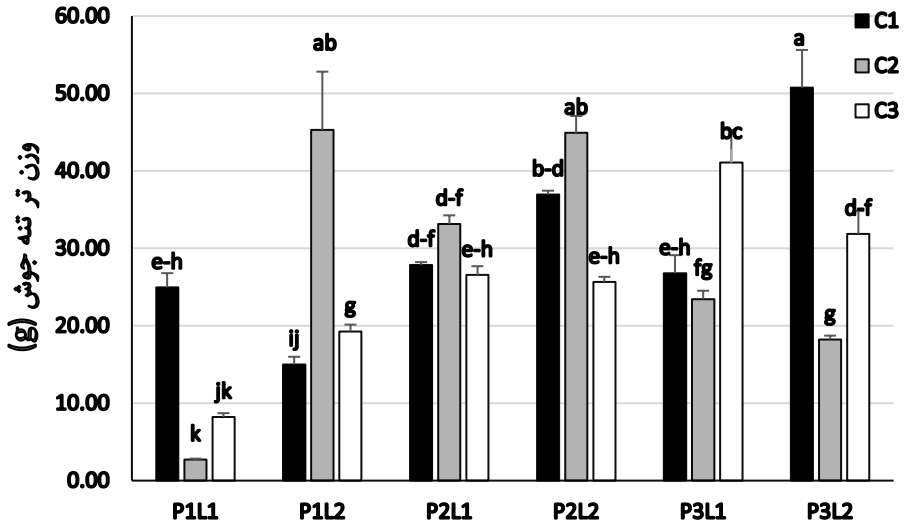
شکل ۴-۲۶- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر تعداد برگ تنه‌جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

شکل۴-۲۷- مقایسه تعداد برگ تنه جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه
الف- بیشترین تعداد برگ تنه‌جوش در تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی
ب-کمترین تعداد برگ تنه‌جوش در تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور آبی

۴-۱-۱-۲۰- وزن تر تنه جوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن تر تنه جوش مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۵۰/۷۵ گرم) مربوط به تیمار بدون سرما، سربرداری ۲/۵ سانتی متری ساقه و نور آبی ($C_1P_3L_2$) بود و کمترین مقدار مربوط به تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_2P_1L_1$) بود (شکل ۴-۲۸)



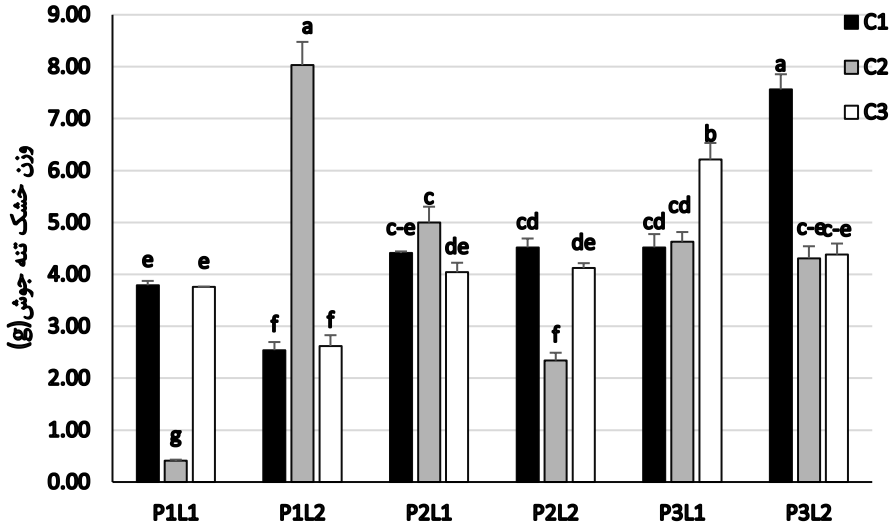
شکل ۴-۲۸- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر تنه‌جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا

(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه

۴-۱-۱-۲۱- وزن خشک تنه جوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن خشک تنه جوش مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۸/۰۳ گرم) مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور آبی ($C_2P_1L_2$) و تیمار بدون سرما ، سربرداری ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور آبی ($C_1P_3L_2$) بود و اختلاف معنا دار با تیمار بدون سرما، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی ($C_1P_3L_2$) وجود نداشت و کمترین مقدار تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی ($C_2P_1L_1$) بود (شکل ۴-۲۹)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

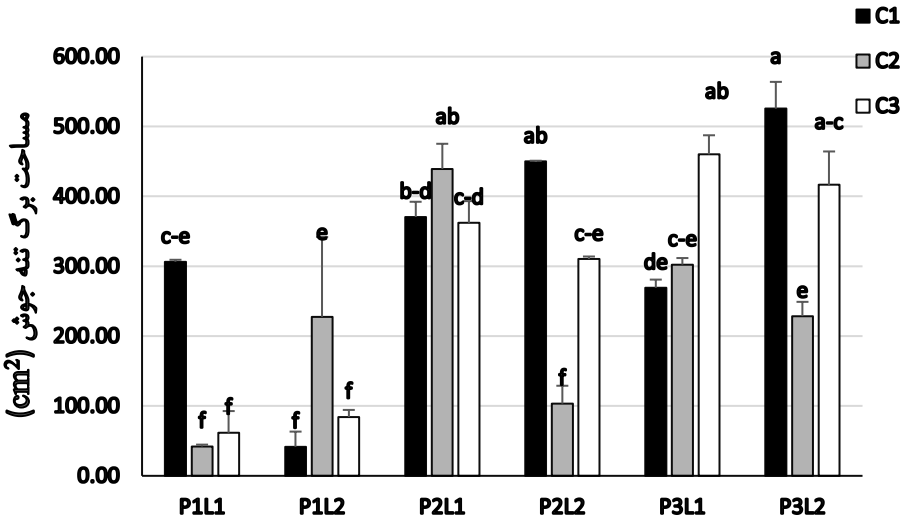


شکل ۴-۲۹- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک تنه‌جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۴-۱-۱-۲۲- مساحت برگ تنه جوش

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین مساحت برگ تنه‌جوش مشاهده شد، که بیشترین مقدار (۵۲۵/۵۲ سانتیمتر مربع) مربوط به تیمار بدون سرما، سربرداری ۲/۵ سانتی متری ساقه و نور آبی ($C_1P_3L_2$) بود و اختلاف معنا دار با تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ($C_3P_3L_1$) وجود داشت کمترین مقدار مربوط به تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) بود (شکل ۴-۳۰)

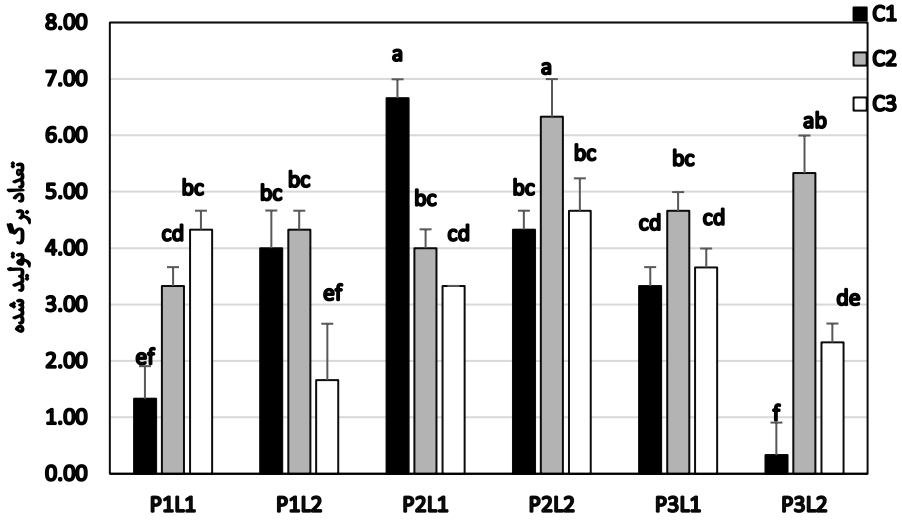
دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.



شکل ۴-۳۰- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر مساحت برگ تنه‌جوش گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانت‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۲۳-۱-۱-۴- تعداد برگ تولید شده گیاه

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین تعداد برگ تولید شده گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار مربوط به تیمار بدون سرما، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی ($C_1P_2L_1$) بود (شکل ۴-۳۱، شکل ۴-۳۲ الف و ب) و اختلاف معنا دار با تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور کمکی آبی ($C_2P_2L_2$) وجود نداشت و کمترین مقدار مربوط به تیمار بدون سرما، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی ($C_1P_3L_2$) بود (شکل ۴-۳۱، شکل ۴-۳۲ پ و ت)



دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

شکل ۴-۳۱- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر تعداد برگ تولید شده گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

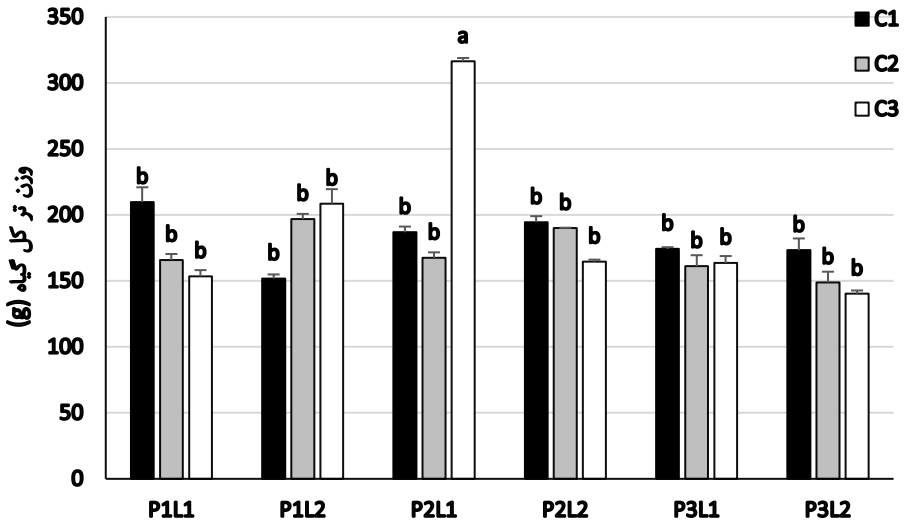
شکل ۴-۳۲ - مقایسه تعداد برگ تولید شده گیاه آنتوریوم رقم تورنزا در تیمارهای مورد مطالعه

الف- گیاه بدون اعمال تیمار در ابتدای آزمایش ب- بیشترین برگ تولید شده در تیمار بدون سرما، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی پ- گیاه بدون اعمال تیمار در ابتدای آزمایش ت- کمترین برگ تولید شده در تیمار بدون سرما، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی

۲۴-۱-۱-۴- وزن تر کل گیاه

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن تر کل گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار مربوط (۳۱۶/۳۶ گرم) به تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت ، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی ($C_3P_2L_1$) بود و اختلاف معنا دار با سایر تیمار وجود داشت و کمترین مقدار مربوط به تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور آبی ($C_3P_3L_2$) بود (شکل ۴-۳۳)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

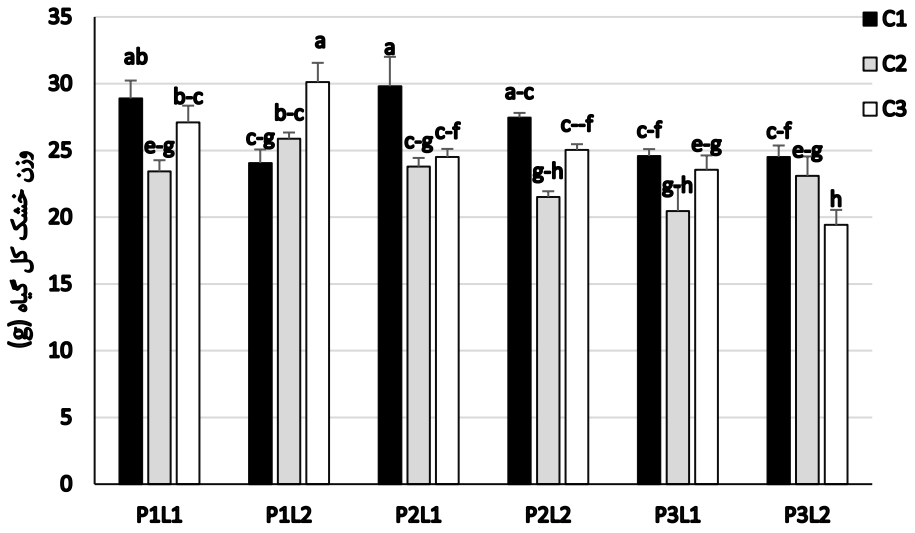


شکل ۴-۳۳- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن تر کل گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۴-۱-۱-۲۵- وزن خشک کل گیاه

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین وزن خشک کل گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار مربوط به تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، بدون سربرداری و نور آبی ($C_3P_2L_2$) بود و اختلاف معنا دار با تیمار بدون سرما، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی ($C_1P_2L_1$) وجود نداشت، کمترین مقدار مربوط به تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت ، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور آبی ($C_3P_3L_2$) بود (شکل ۴-۳۴)

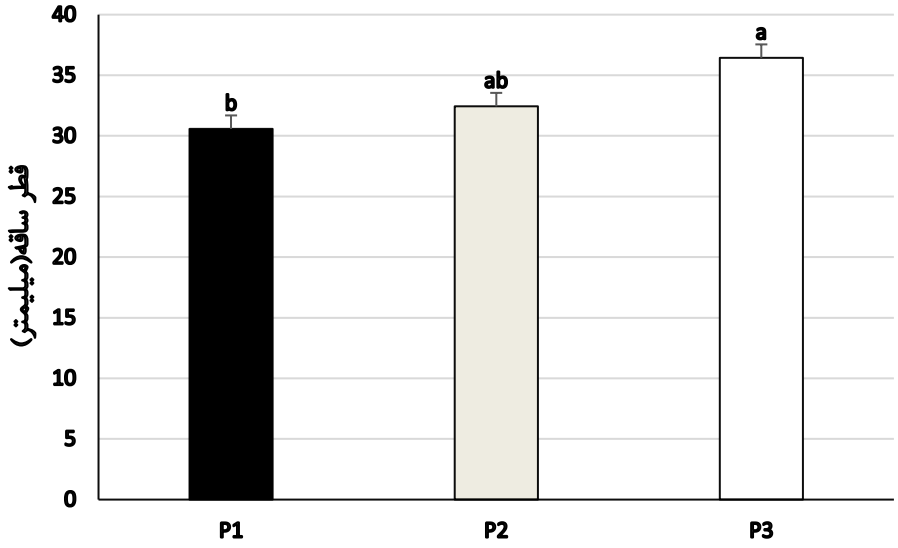
دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.



شکل ۴-۳۴- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر وزن خشک کل گیاه آنتوریوم رقم تورنزا
(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۲۶-۱-۱-۴- قطر ساقه

با مقایسه اثر تیمار روی میانگین قطر ساقه گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار مربوط به هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه (P_3) می‌باشد و اختلاف معنا دار با تیمار حذف جوانه انتهایی (P_2) و تیمار بدون سربرداری (P_1) وجود داشت و کمترین مقدار مربوط تیمار به بدون سربرداری (p_1) بود (شکل ۳۵-۴)

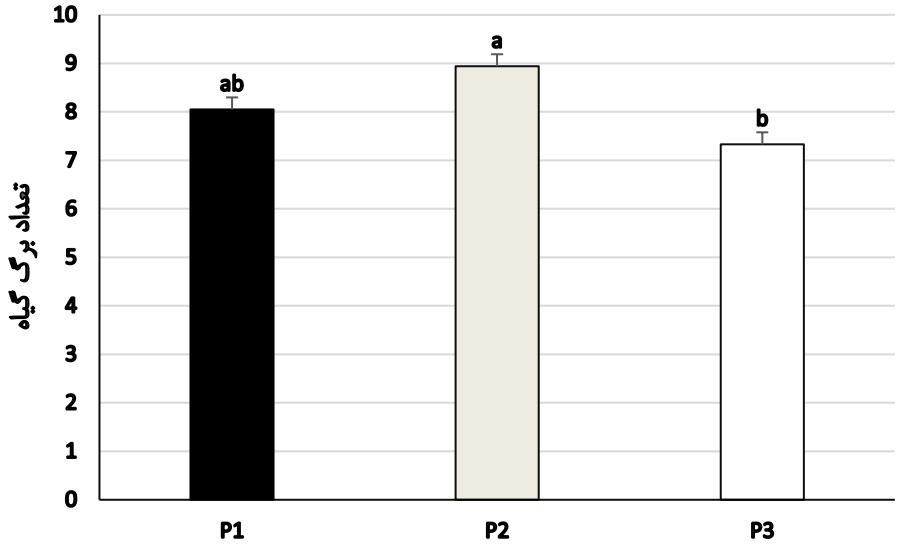


شکل ۴-۳۵- اثر تیمار سربرداری بر قطر ساقه گیاه آنتوریوم رقم تورنزا
(بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۲۷-۱-۱-۴- تعداد برگ گیاه

با مقایسه اثر تیمار روی میانگین تعداد برگ گیاه مشاهده شد، که بیشترین مقدار مربوط به تیمار حذف جوانه انتهایی (P_2) می باشد و اختلاف معنا دار با تیمار بدون سربرداری (P_1) وجود داشت و کمترین مقدار مربوط هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه (P_3) بود (شکل۴-۳۶)



شکل ۴-۳۶- اثر تیمار سربرداری بر تعداد برگ گیاه آنتوریوم رقم تورنزا
(بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)

۲-۱-۴- صفات بیوشیمیایی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های نشان داد اثر متقابل سه تیمار سرما، سربرداری و نور بر خصوصیات بیوشیمیایی گیاهان آنتوریوم گلدانی رقم تورنزا روی صفت محتوای کلروفیل کل و a در سطح پنج درصد معنی دار بود. صفت محتوای کلروفیل b در تیمار نور و سربرداری در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. صفت محتوای کاروتنوئید در تیمار سرما و نور در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود، همچنین محتوای پرولین برگ در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۴-۲). هیچ یک از تیمارها و برهمکنش آنها روی محتوای آنتوسیانین‌ها، کربوهیدرات ذخیره ای، کربوهیدرات محلول و کربوهیدرات کل اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۴-۲).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

جدول ۴-۲- تجزیه واریانس اثر تیمارهای سرمادهی، سربرداری، نور بر میانگین صفات بیوشیمیایی گیاه آنتوریوم گلدانی رقم تورنزا

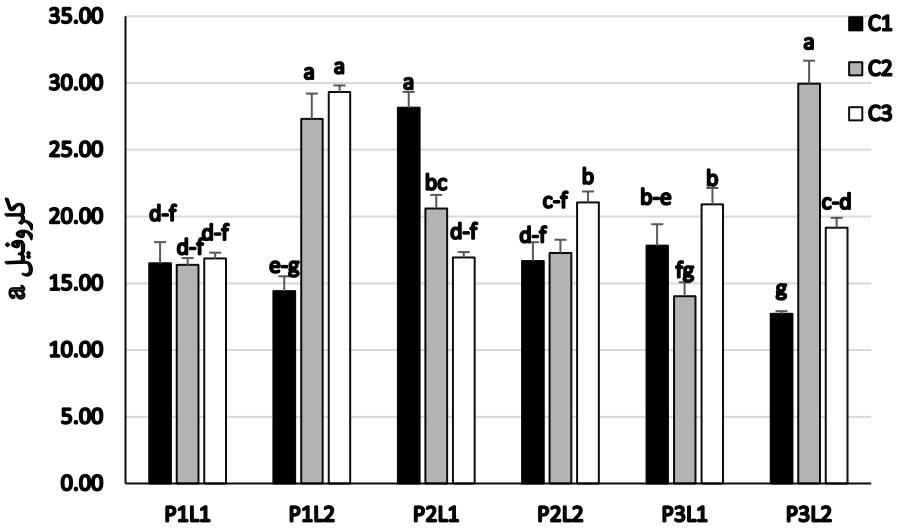
میانگین مربعات	منابع تغییرات							خطا	ضریب تغییرات (درصد)
	سرما	سربرداری	نور	سرما × سربرداری	سرما × نور	نور × سربرداری	سرما × سربرداری × نور		
درجه آزادی	۲	۲	۱	۴	۲	۲	۴	۳۴	-
کلروفیل a	58/21 **	6/24 ns	64/41 **	68/97 **	248/15 **	130/52 **	65/15 **	3/85	9/92
کلروفیل b	8/57 ns	9/71 ns	0/06 ns	8/95 ns	11/59 ns	46/46 **	8/78 ns	4/35	28/58
کلروفیل کل	111/14 **	31/48 ns	68/70 *	116/11 **	357/02 **	304/92 **	119/52 **	10/64	11/92
کاروتنوئید	0/0.02 ns	0/03 ns	0/27 **	0/08 **	0/11 **	0/03 ns	0/008 ns	0/01	19/4
پرولین	0/03 **	0/0314**	0/02 **	0/01**	0/03**	0/09**	0/02 **	0/001	19/94
آنتوسیانین‌ها	0/001 ns	0/001 ns	0/0001ns	0/004 ns	0/002 ns	0/0008 ns	0/002ns	0/002	15/94
کربوهیدرات محلول	0/09 ns	0/03 ns	0/003 ns	0/07 ns	0/006 ns	0/10 ns	0/05 ns	0/05	17/78
کربوهیدرات ذخیره ای	0/55 ns	0/04 ns	0/004 ns	0/08 ns	0/11 ns	0/11 ns	0/03 ns	0/09	14/18
کربوهیدرات کل	0/28 ns	0/15 ns	0/01 ns	0/11 ns	0/06 ns	0/09 ns	0/16 ns	0/11	9/95

ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار، ** و * به ترتیب وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۱-۲-۱-۴- محتوای کلروفیل

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین کلروفیل a مشاهده شد، که بیشترین مقدار مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، سربرداری ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی ($C_2P_3L_2$)، کمترین مقدار مربوط به بدون سرما، سربرداری ۲/۵ سانتی متری ساقه و نور کمکی آبی ($C_1P_3L_2$) می‌باشد (شکل ۴-۳۷)

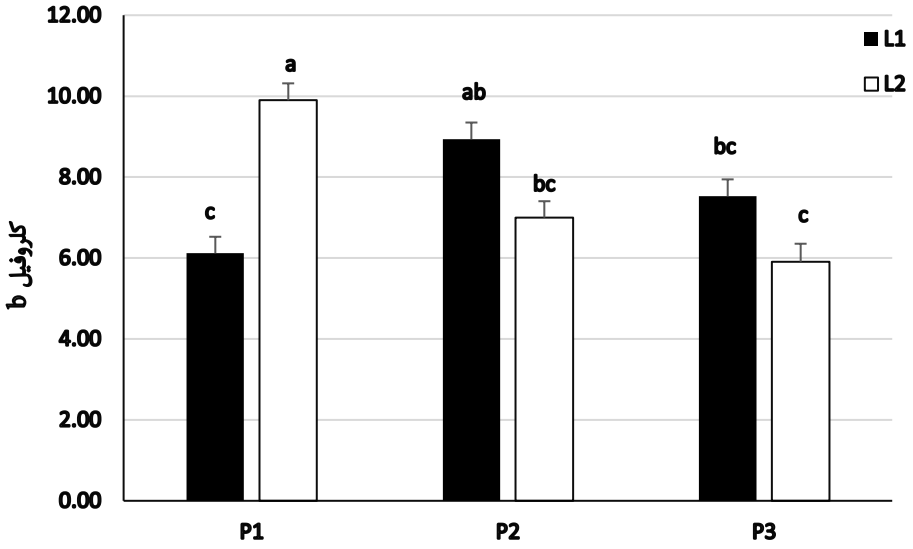


شکل ۴-۳۷- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر محتوای کلروفیل a گیاه آنتوریوم رقم تورنزا

(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتیمتری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

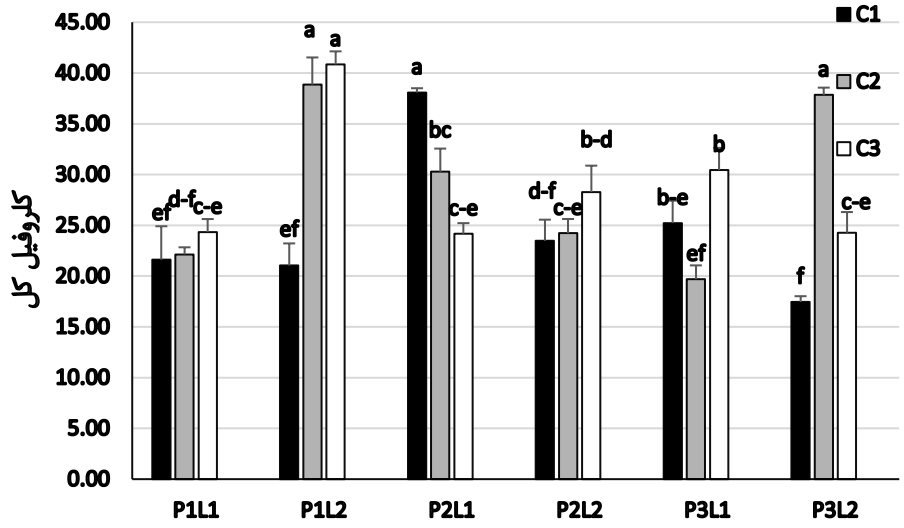
با مقایسه اثر متقابل دو تیمار روی میانگین کلروفیل b مشاهده شد، که بیشترین مقدار مربوط به تیمار بدون سربرداری و نور کمکی آبی(P_1L_2)، کمترین مقدار مربوط به سربرداری ۲/۵ سانتی متری ساقه و نور طبیعی (P_3L_1) می باشد (شکل ۴-۳۸)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.



شکل ۴-۳۸- تاثیر متقابل تیمار سربرداری و نور بر محتوای کلروفیل b گیاه آنتوریوم رقم تورنزا
(بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین کلروفیل کل مشاهده شد، که بیشترین مقدار مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، بدون سربرداری و نور کمکی آبی($C_3P_1L_2$)، کمترین مقدار مربوط به بدون سرما، سربرداری ۲/۵ سانتی متری ساقه و نور کمکی آبی ($C_1P_3L_2$) می باشد (شکل ۴-۳۹)



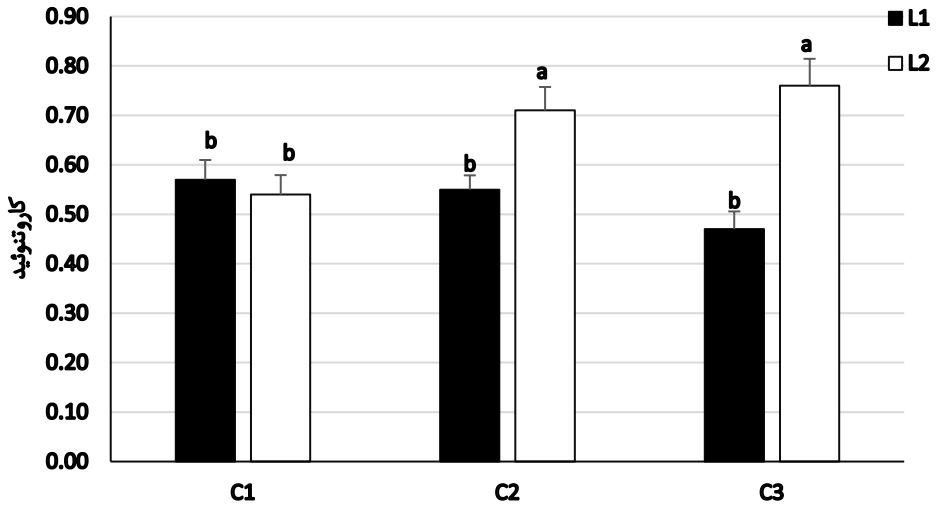
شکل ۴-۳۹- نمودار اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر محتوای کاروتنوئید گیاه آنتوریوم رقم تورنزا

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۴-۱-۲-۲- محتوای کاروتنوئید برگ

با مقایسه اثر متقابل دو تیمار روی میانگین محتوای کاروتنوئید مشاهده شد، که بیشترین مقدار مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت و نور کمکی آبی (C_3L_2)، کمترین مقدار مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت و نور طبیعی ($C_1P_1L_1$) می‌باشد (شکل ۴-۴۰)

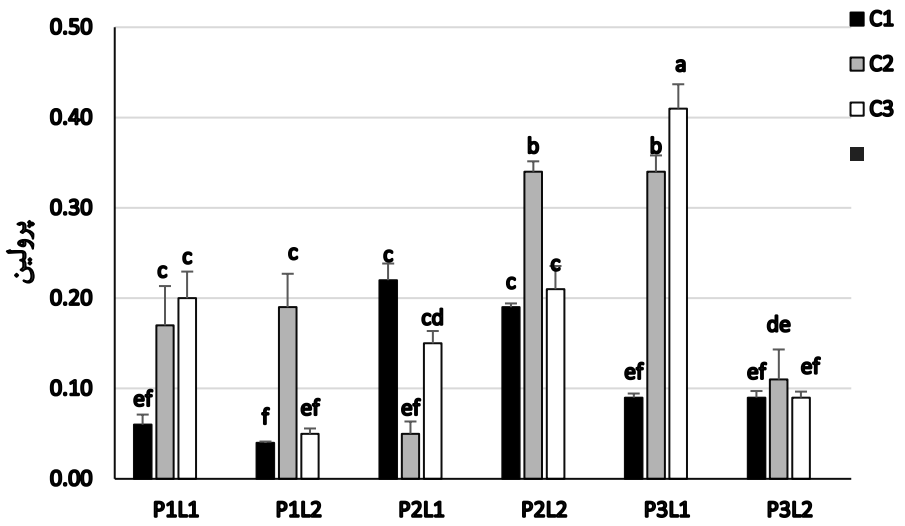


شکل ۴-۴۰- نمودار اثر متقابل تیمارهای سرما و نور بر محتوای کاروتنوئید گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۴-۱-۲-۳- محتوای پرولین برگ

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین محتوای پرولین مشاهده شد، که بیشترین مقدار مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، سربرداری ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی ($C_3P_3L_1$)، کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد بدون سرما، کمترین مقدار مربوط به تیمار بدون سرما، بدون سربرداری و نور کمکی آبی ($C_1P_1L_2$) می باشد (شکل ۴-۴۱).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.



شکل ۴-۴۱- نمودار اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر محتوای پرولین گیاه آنتوریوم رقم تورنزا (بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتیمتری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

۳-۱-۴- صفات بیوفیزیک فتوسنتزی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های نشان داد اثر متقابل سه تیمار سرما، سربرداری و نور بر خصوصیات بیوفیزیک فتوسنتزی گیاهان آنتوریوم گلدانی رقم تورنزا روی صفت خصوصیات فتوسنتزی شاخص کارایی سیستم به ازای نور جذب شده (PI_{ABS}) در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۴-۳). هیچ یک از تیمارها و برهمکنش آنها روی صفت ویژگی‌های فتوسنتزی حداکثر کارائی فتوسیستم II (F_V/F_M) اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۴-۳).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

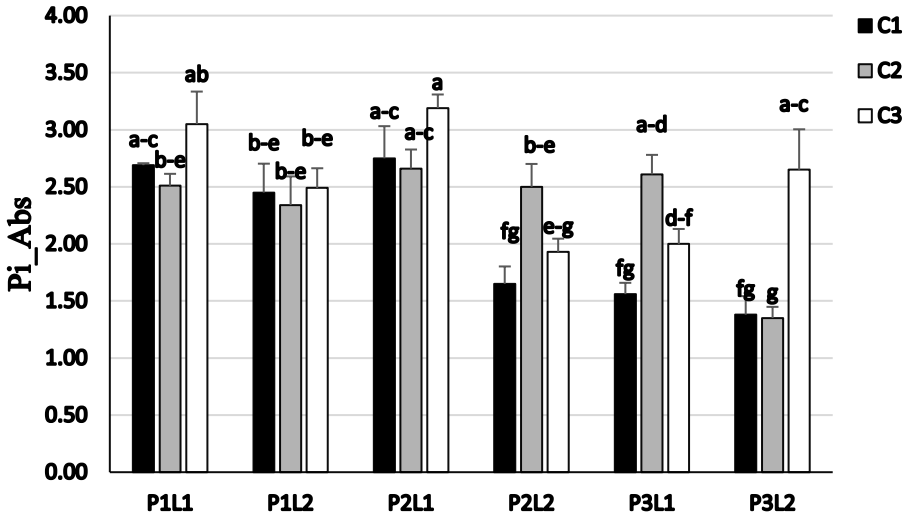
جدول ۴-۳- تجزیه واریانس اثر تیمارهای سرمادهی، سربرداری، نور بر میانگین صفات فتوسنتزی گیاه آنتوریوم گلدانی رقم تورنزا

میانگین مربعات	منابع تغییرات							خطا	ضریب تغییرات (درصد)
	سرما	سربرداری	نور	سرما × سربرداری	سرما × نور	نور × سربرداری	سرما × سربرداری × نور		
درجه آزادی	۲	۲	۱	۴	۲	۲	۴	۳۴	-
F_V/F_M	0/002 ^{ns}	0/0008 ^{ns}	0/0001 ^{ns}	0/001 ^{ns}	0/0005 ^{ns}	0/0003^{ns}	0/001 ^{ns}	0/0006	3/15
PI_{ABS}	1/007**	2/19 **	3/05 **	0/287 ^{ns}	0/02 ^{ns}	0/44 **	0/97 **	0/11	14/62

^{ns}: عدم وجود اختلاف معنی‌دار، ** و * به ترتیب وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

با مقایسه اثر متقابل سه تیمار روی میانگین صفات فتوسنتزی نشان داد، که بیشترین مقدار مربوط به تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی ($C_3P_2L_1$)، کمترین مقدار مربوط به تیمار شاهد بدون سرما، کمترین مقدار مربوط به تیمار ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، سربرداری ۲/۵ سانتی متری ساقه و و نور کمکی آبی ($C_2P_3L_2$) می باشد (نمودار ۴-۴۲)



شکل ۴-۴۲- اثر متقابل تیمارهای سرما، سربرداری و نور بر شاخص عملکرد به ازای نور جذب شده گیاه آنتوریوم رقم تورنزا

(بدون سرما (C_1)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت (C_2)، سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت (C_3)، بدون سربرداری (P_1)، حذف جوانه انتهایی (P_2)، هرس ۲/۵ سانتی متری نوک ساقه (P_3)، نور طبیعی (L_1) با شدت ۳۳۱ میکرومول بر مترمربع در ثانیه و نور کمکی آبی (L_2) با شدت ۷۰ میکرومول بر مترمربع در ثانیه)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۴-۴- جدول ضریب همبستگی صفات

	ارتفاع گیاه س	قطر طوقه م	قطر ساقه م	ارتفاع ساقه س	وزن برگ خشک	وزن خشک ساقه	وزن خشک ریشه	وزن ریشه خشک	وزن خشک پاجوش
ارتفاع گیاه	1								
قطر طوقه	-0.26	1.00							
قطر ساقه	-0.25	0.21	1.00						
ارتفاع ساقه	.616**	-0.23	-.362**	1.00					
وزن برگ خشک	.505**	-0.20	-0.20	.557**	1.00				
وزن خشک ساقه	.514**	-0.14	-0.17	.514**	.590**	1.00			
وزن خشک ریشه	0.21	0.16	0.21	0.19	0.02	0.15	1.00		
وزن ریشه خشک	-0.14	-0.13	0.16	-0.24	-.334*	-0.23	0.12	1.00	
وزن خشک پاجوش	-0.03	0.11	0.20	-0.17	-0.15	-0.18	0.20	.730**	1.00
وزن برگ									
وزن ریشه									
وزن خشک									
وزن خشک									
وزن برگ									
ارتفاع ساقه									
قطر ساقه									
قطر طوقه									
ارتفاع گیاه									
وزن کل									
وزن خشک کل									
وزن کل تر									
وزنتر برگ									
وزنتر برگ									
وزنتر ریشه									
وزن ریشه تر									
وزنساقه تر گر									
وزن تر برگ									
وزن خشک کل									
وزن خشک تنه									
وزن برگ									
وزن ریشه									
وزن خشک									
وزن خشک									
وزن برگ									
ارتفاع ساقه									
قطر ساقه									
قطر طوقه									
ارتفاع گیاه									
کربوهیدرات ۱۴									
کربوهیدرات [illegible]									
کربوهیدرات [illegible]									
آنتوسیانین									
پرولین									
کارتنوئید									
کلروفیل کل									
b کلروفیل									
کلروفیل a									
Pi_Abs									
تعداد برگ تنه									
تعداد برگ									
تعداد برگ									
تعداد تنه									
تعداد پاجوش									
سطح برگ تنه									
سطح برگ									
سطح برگ									
وزن کل									
وزن خشک کل									
وزن کل تر									
وزنتر برگ									
وزنتر برگ									
وزنتر ریشه									
وزن ریشه تر									
وزنساقه تر گر									
وزن تر برگ									
وزن خشک کل									
وزن خشک تنه									

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در اینها (دورات علوم، تحقیقات، فناوری به شماره ۱۹۵۸۲۹ و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۱۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

	وزن خشک تنه جوش	وزن خشک کل	وزن تر برگ گرم	وزن ساقه تر گرم	وزن ریشه تر گرم	وزن تر ریشه پاجوش	وزن تر برگ پاجوش	وزن تر تنه جوش	وزن کل تر	وزن خشک کل پاجوش	وزن کل پاجوش تر	سطح برگ
وزن خشک تنه جوش	1.00											
وزن خشک کل	-0.02	1.00										
وزن تر برگ گرم	-0.06	.496**	1.00									
وزن ساقه تر گرم	-0.07	0.06	-0.17	1.00								
وزن ریشه تر گرم	-0.02	-0.15	-.407**	-0.13	1.00							
وزن تر ریشه پاجوش	0.15	.496**	0.15	0.13	.579**	1.00						
وزن تر برگ پاجوش	-.431**	.514**	.452**	.799**	0.16	-0.11	-0.25	1.00				
وزن تر تنه جوش	-.574**	.621**	.842**	.563**	-0.04	-0.05	-.325*	-.582**	1.00			
وزن کل تر	-.460**	.386**	.523**	.613**	0.10	-0.03	-0.09	-.300*	.395**	1.00		
وزن خشک کل پاجوش	.313*	0.15	-0.16	-0.14	0.01	0.20	-0.01	.305*	-0.01	0.20	1.00	
وزن کل پاجوش تر	.347*	0.13	-0.07	-0.17	0.07	0.05	-0.06	.386**	0.16	0.11	-0.08	-.281*
سطح برگ	-.497**	.345*	.486**	.558**	0.20	0.07	0.05	-.412**	.331*	-0.08	0.08	.549**

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شماره ۱۹۵۸۲۹ و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

	کارتنوئید	کلروفیل کل	کلروفیل a	کلروفیل b	Pi_Abs	تعداد برگ تنه جوش	تعداد برگ پاجوش	تعداد برگ تولید شده گیاه	تعداد تنه جوش	تعداد پاجوش	سطح برگ تنه جوش	سطح برگ پاجوش
کارتنوئید	1.00											
کلروفیل کل	.413**	1.00										
کلروفیل a	0.07	.860**	1.00									
کلروفیل b	.572**	.950**	.705**	1.00								
Pi_Abs	-.325*	-0.06	0.07	-0.10	1.00							
تعداد برگ تنه جوش	0.26	0.09	0.01	0.12	-.325*	1.00						
تعداد برگ پاجوش	0.04	0.16	0.11	0.15	-0.15	0.14	1.00					
تعداد برگ تولید شده گیاه	0.11	-0.20	-.294*	-0.15	-0.07	-0.24	-0.15	1.00				
تعداد تنه جوش	.281*	0.18	0.13	0.21	-0.26	.661**	-0.07	-0.22	1.00			
تعداد پاجوش	0.08	0.13	0.06	0.10	-0.12	.324*	.669**	-0.05	-0.07	1.00		
سطح برگ تنه جوش	-0.07	0.08	0.06	0.09	-0.07	.538**	.664**	-0.20	-0.02	-0.08	1.00	
سطح برگ پاجوش	-0.16	-0.01	0.15	0.02	.375*	-.477**	0.00	-.520**	0.13	-0.13	-.361**	-.278*
	-.295*	-0.01	0.07	-0.03	0.14	-0.27	.568**	-.350**	0.08	.498**	-0.11	.717**
	-0.17	-0.06	0.07	0.06	-0.15	-0.23	.582**	-.298*	0.19	.484**	-0.06	.704**
	0.01	0.12	0.18	0.09	0.11	0.03	.298*	-0.22	0.06	0.23	0.07	0.15
	0.07	0.03	0.11	0.04	-0.22	.452**	0.10	.454**	-0.17	0.00	.676**	0.04
	-0.26	0.03	0.10	0.01	0.10	-0.17	.614**	-.292*	0.02	.541**	-0.05	.745**
	-.362**	-0.17	-0.09	-0.21	0.07	-.329*	0.16	-.386**	.418**	.293*	-0.08	.450**
	0.02	0.04	0.06	0.02	0.03	0.09	.380**	-0.22	0.04	.432**	-0.11	.321*
	-0.08	-0.06	-0.01	-0.07	.295*	-.282*	0.10	-.335*	0.24	-0.20	-0.14	-0.21
	0.08	0.21	0.14	0.19	0.19	-.331*	-0.10	-.316*	0.10	-0.11	-.394**	-0.26
	0.07	0.22	0.17	0.21	0.04	-0.03	-0.04	-0.02	0.24	-0.09	-0.01	-0.21
	0.19	0.11	0.11	0.13	-.385**	.757**	-0.01	-0.19	.783**	0.07	.713**	-0.03
	-0.17	0.07	0.07	0.06	-0.14	-0.18	.609**	0.20	-.281*	.527**	-0.03	.698**
	-.275*	-0.22	-0.21	-0.18	0.01	-0.22	.371**	0.23	-0.21	.269*	0.10	.511**
	-0.17	-0.14	-0.07	-0.15	-0.01	-0.12	0.13	0.03	-0.25	0.12	-0.04	0.15
	-0.03	-0.11	-0.17	-0.11	0.13	-.315*	-0.06	.288*	-.359**	-.376**	-0.19	-.302*
	0.06	0.27	0.18	0.23	.273*	-.388**	-0.11	0.13	-.325*	-0.19	-.491**	-.319*
	-0.20	0.02	0.08	-0.04	.535**	-.314*	-0.08	0.11	-.351**	-0.20	-.367**	-0.13
	-0.03	-0.11	-0.15	-0.04	-.341*	0.16	0.08	-0.02	0.18	-0.06	.380**	0.00
	0.10	0.12	0.15	0.13	-.410**	0.23	0.11	0.10	.351**	0.10	.290*	0.13
	-.318*	-0.12	-0.05	-0.14	.485**	-0.25	0.00	0.14	-.506**	-0.06	-.381**	-0.12

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آئین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شماره ۱۹۵۸۲۹ و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی و پژوهشی می‌باشد.

و ns، * و ** به ترتیب وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک و پنج درصد

	کربوه یدرات کل	کربوه یدرات ذخیره ای	کربوه یدرات محلول	آنتوسیانین	پرولین
کربوه یدرات کل	1.00				
کربوه یدرات ذخیره ای	.728**	1.00			
کربوه یدرات محلول	.503**	-0.12	1.00		
آنتوسیانین	-0.23	0.00	-0.24	1.00	
پرولین	-0.04	-0.19	0.16	0.06	1.00
کارتنوئید	0.12	0.09	0.13	0.16	0.06
کلروفیل کل	-0.04	0.02	-0.04	-0.07	0.04
bکلروفیل	-0.16	-0.14	-0.08	-0.13	0.04
کلروفیل a	-0.01	0.05	-0.03	-0.06	0.05
Pi_Abs	-0.07	-0.04	-0.06	-0.13	-0.01
تعداد برگ تته جوش	-.295*	-0.17	-0.18	-0.03	-0.01
تعداد برگ پاجوش	0.07	0.02	0.06	-0.21	0.04
تعداد برگ تولید شده	-0.07	0.11	-0.14	0.21	-0.22
تعداد تته جوش	-.336*	-0.19	-0.25	-0.05	0.14
تعداد پاجوش	-0.21	-0.14	-0.15	0.05	0.05
سطح برگ تته جوش	-.286*	-0.19	-0.20	-0.06	0.08
سطح برگ پاجوش	0.11	0.16	-0.09	-0.04	0.03
سطح برگ	0.12	0.03	0.17	0.00	-0.10
وزن کل پاجوش تر	-0.02	0.03	-0.10	-0.04	0.02
وزن خشک کل	0.04	0.09	-0.01	-0.06	-0.08
وزن کل تر	0.03	-0.02	0.10	0.09	0.02
وزنتر برگ پاجوش	-0.15	-0.15	-0.07	-0.21	0.24
وزنتر برگ پاجوش	-0.03	0.03	-0.12	-0.04	0.04
وزنتر ریشه پاجوش	-0.13	-0.02	-0.18	0.13	-0.12
وزن ریشه تر گرم	0.08	0.02	0.17	0.05	-0.05
وزنس اقه تر گر	0.17	0.16	0.14	-0.01	-0.11
وزن تر برگ گرم	0.08	-0.04	0.18	0.17	-0.02
وزن خشک کل	0.04	0.10	0.06	0.16	-0.19
وزن خشک تته	-0.21	-0.12	-0.15	-0.01	0.18
وزن برگ خشک	-0.02	0.05	-0.07	-0.05	-0.13
وزن ریشه خشک	0.03	0.12	-0.07	-0.13	0.02
وزن خشک ریشه	0.16	0.14	0.08	0.20	-0.03
وزن خشک ساقه	0.26	0.23	0.20	0.14	-0.21
وزن برگ خشک	0.14	0.09	0.19	0.07	-0.16
ارتفاع ساقه	-0.01	0.12	-0.10	0.11	-0.15
قطر ساقه	0.03	0.01	-0.06	-0.16	-0.04
قطر طوقه	-0.24	-0.16	-0.15	-0.15	-0.01
ارتفاع گیاه	0.06	0.02	0.10	-0.04	-0.26

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آئین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شماره ۱۹۵۸۹۲۹ و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی و پژوهشی است.

۴-۱-۴- همبستگی صفات

ارتفاع گیاه با ارتفاع ساقه، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، سطح برگ، کارایی سیستم به ازای نور جذب شده (PI ABS) در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. ارتفاع گیاه با وزن خشک تنه جوش، وزن تر تنه جوش، سطح برگ تنه جوش، تعداد تنه جوش، در سطح احتمال یک درصد همبستگی معنا دار و منفی داشت. قطر طوقه با وزن تر تنه جوش، تعداد تنه جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. قطر طوقه با کارایی سیستم به ازای نور جذب شده (PI ABS) در سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. قطر ساقه با سطح برگ تنه جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. قطر ساقه با ارتفاع ساقه در سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. ارتفاع ساقه با وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک کل، وزن تر برگ، وزن تر کل، سطح برگ، کارایی سیستم به ازای نور جذب شده (PI ABS) در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت معنا دار داشت. ارتفاع ساقه با وزن خشک تنه جوش، سطح برگ تنه جوش، تعداد تنه جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. وزن برگ خشک با وزن خشک ساقه، وزن خشک کل، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، سطح برگ در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن برگ خشک با وزن خشک ساقه، وزن خشک کل، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، سطح برگ در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن برگ خشک با وزن خشک تنه جوش، وزن تر تنه جوش، سطح برگ تنه جوش، تعداد برگ تنه جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. وزن خشک ساقه با وزن خشک کل، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، وزن تر کل، سطح برگ در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت معنا دار داشت. وزن خشک ساقه با وزن خشک تنه جوش، تعداد پاجوش، تعداد تنه جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. وزن خشک ریشه با وزن خشک کل، وزن تر ریشه، وزن تر کل در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن خشک ریشه پاجوش با وزن خشک برگ پاجوش، وزن تر ریشه پاجوش، وزن تر برگ پاجوش، وزن خشک کل پاجوش، وزن تر کل پاجوش، سطح برگ پاجوش، تعداد برگ پاجوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن خشک برگ پاجوش با وزن تر ریشه پاجوش، وزن

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

تر برگ پاجوش، وزن خشک کل پاجوش، وزن تر کل پاچوش، سطح برگ پاجوش، تعداد پاجوش، تعداد برگ پاجوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن خشک تنه جوش با وزن تر تنه جوش، سطح برگ تنه جوش، تعداد تنه جوش، تعداد برگ تنه جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن خشک تنه جوش با وزن تر برگ، وزن تر ساقه، سطح برگ، کارایی سیستم به ازای نور جذب شده (PI_{ABS}) در سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. وزن خشک کل با وزن تر برگ، وزن تر ساقه، وزن تر ریشه، وزن تر کل، سطح برگ در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن تر برگ با وزن تر ساقه، سطح برگ در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن تر برگ با وزن تر تنه جوش، سطح برگ تنه جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. وزن تر ساقه با وزن تر کل، سطح برگ در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن تر ریشه با وزن تر برگ پاجوش، وزن تر کل، وزن خشک کل پاجوش، وزن تر کل پاجوش، تعداد پاجوش، تعداد برگ پاجوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن تر ریشه پاجوش با وزن تر برگ پاجوش، وزن خشک کل پاجوش، وزن تر کل پاجوش، سطح برگ پاجوش، تعداد برگ تولید شده در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن تر ریشه پاجوش با تعداد تنه‌جوش، کاروتنوئید در سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. وزن تر برگ پاجوش با وزن خشک کل پاجوش، وزن تر کل پاجوش، تعداد پاجوش، تعداد برگ پاجوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن تر برگ پاجوش با وزن خشک کل پاجوش، وزن تر کل پاجوش، سطح برگ پاجوش، تعداد پاجوش، تعداد برگ پاجوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. وزن تر تنه جوش با سطح برگ تنه جوش، تعداد تنه جوش، تعداد برگ تنه جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن تر کل با سطح برگ، تعداد برگ پاجوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن خشک کل پاجوش با وزن تر کل پاجوش سطح برگ تنه جوش تعداد پاجوش، تعداد برگ پاجوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن تر کل پاجوش با سطح برگ پاجوش، تعداد پاجوش، تعداد برگ پاجوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. وزن تر کل پاجوش با تعداد تنه جوش در

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. سطح برگ با کارایی سیستم به ازای نور جذب شده (PI_{ABS}) در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. سطح برگ با سطح برگ تنه‌جوش، تعداد تنه جوش و تعداد برگ تنه‌جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی منفی و معنا دار داشت. سطح برگ پاجوش با تعداد پاجوش و تعداد برگ پاجوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. سطح برگ تنه جوش با تعداد تنه جوش و تعداد برگ تنه جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. تعداد پاجوش با تعداد برگ پاجوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. تعداد تنه جوش با تعداد برگ تنه جوش در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. کلروفیل a با کلروفیل b ، کلروفیل کل و کاروتنوئید در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. کلروفیل b با کلروفیل کل در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. کلروفیل کل با کاروتنوئید در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. کربوهیدرات محلول با کربوهیدرات کل در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت. کربوهیدرات ذخیره ای با کربوهیدرات کل در سطح احتمال یک درصد همبستگی مثبت و معنا دار داشت (جدول ۴-۴).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

۲-۴- بحث

در پژوهش حاضر هدف بررسی اثر تیمار حذف جوانه انتهایی به منظور جایگزینی با استفاده از تنظیم کننده‌های رشد در پروتکل قبلی، همراه با تنش بهینه سرما و طیف نور برای افزایش تعداد پاجوش و تنه‌جوش تولید شده در گیاه آنتوریوم بود، به این دلیل که دسترسی مقرون به صرفه و دائم به نشا آنتوریوم با کیفیت برای پرورش‌دهندگان داخلی وجود ندارد. بنابراین پرورش‌دهندگان داخلی به دنبال راهی برای تولید به روش رویشی و تکثیر از طریق پاجوش و تنه‌جوش هستند. غالبیت انتهایی پدیده ای در گیاهانی است که موجب می شود ساقه اصلی قوی‌تر از ساقه‌های جانبی دیگر رشد نماید. هنگامی که جوانه انتهایی برداشته می‌شود، غلظت اکسین (IAA) کاهش می‌یابد و به جوانه‌های جانبی اجازه می‌دهد تا رشد کنند و شاخه‌های جدید تولید کنند. اثر محرک ضعیف کردن چیرگی انتهایی را با رهاسازی جوانه‌های جانبی خفته و برداشتن راس ساقه که منجر به آزاد شدن جوانه‌های جانبی خفته برای تشکیل شاخه‌ها می‌شود مشاهده کرد. این عمل به گیاهان اجازه می‌دهد تا منابع را به محور اصلی رشد متمرکز کنند در حالی که جوانه‌های خفته را فعال می‌کنند و پس از آسیب یا از دست دادن شاخه اصلی بهبود می‌یابند. به طور خلاصه، اثر محرک ضعیف کردن چیرگی انتهایی می‌تواند منجر به آزاد شدن جوانه‌های جانبی خفته، تحریک رشد جوانه‌های جانبی و تأثیر بر الگوهای رشد گیاه شود. این اثرات را می‌توان برای اهداف مختلفی مانند شکل دادن به رشد گیاهان یا افزایش رشد شاخه‌های جدید پس از قطع نمودن ساقه اصلی دستکاری کرد (Forestry and Fisheries,2010).

کاهش ارتفاع به وسیله سربرداری به دلیل اثر جلوگیری کننده از غالبیت انتهایی و به دنبال آن تحریک رشد شاخه‌های جانبی و در نتیجه گسترش عرض گیاهان و افزایش تعداد گل‌ها می‌باشد. این موارد در گل داوودی گزارش شده است و تیمارسربرداری باعث محدود شدن ارتفاع گل داوودی شد که با یافته‌های این پژوهش مطابقت دارد (نصری و همکاران،۱۳۹۲). در پژوهش حاضر نیز سربرداری موجب کاهش ارتفاع گیاه شد و نتایج قبلی را تایید کرد (شکل ۴-۱).

سرما یکی از عوامل عمده محدودکننده رشد می باشد که موجب کاهش عملکرد و حتی مرگ گیاهان می‌گردد (Graham et al.,1982. Jie et al.,2009) دو عامل اصلی ایجاد تنش سرما دمای پایین و روزهای کوتاه می‌باشد (Lianopoulou et al.,2014) و قرار گرفتن گیاهان در معرض دمای بین صفر تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد موجب خسارت فیزیولوژیکی در آنها می‌شود (Seppanen et al.,2000). با کاهش دما نشانه‌های ظاهری گوناگون مانند کاهش رشد و سطح برگ، پژمردگی، کلروز (زردی برگ) و نکروز

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

(مرگ بافت) در گیاهان مشاهده می‌شود (Yadav et al.,2010). در این پژوهش تیمار سرما به اندازه‌ای نبود که علائم مذکور روی گیاه ایجاد شود (شکل ۴-۱).

نور به عنوان یک فاکتور محیطی (Monsi et al., 2005) یکی از عوامل مهمی است که بر رشد و توسعه گیاه تأثیر می‌گذارد (Kami et al., 2010) بررسی‌ها نشان می‌دهد که نور قرمز تقسیم و طویل شدن سلولی را افزایش می‌دهد، در حالی که نور آبی از تقسیم سلولی جلوگیری می‌کند (Snowden et al.,2016) در پژوهش حاضر نیز نورآبی موجب کاهش ارتفاع گیاه شد (شکل ۱-۴).

سربرداری و حذف جوانه انتهایی، جهت رها شدن جوانه‌های پایین‌تر از غالبیت انتهایی و به منظور تحریک نمو جوانه‌های محوری است. غالبیت انتهایی با تولید اکسین در جوانه انتهایی ارتباط دارد، که به طور غیرمستقیم از رشد جوانه جانبی جلوگیری می‌کند. اثر تیمار سربرداری در گیاه داوودی، افزایش وزن تر و خشک و تعداد شاخه‌ها، افزایش تعداد گل‌ها در گیاه و محدود شدن ارتفاع گزارش شده است (نصری و همکاران، ۱۳۹۲؛ Rakesh et al., 2003). در پژوهش حاضر نیز سربرداری موجب افزایش وزن خشک و تر کل گیاه شد و نتایج قبلی را تایید کرد (شکل ۴-۳۳، شکل ۴-۳۴).

قطر ساقه به عنوان یک صفت کمی غالبا مورد توجه است و قطور بودن ساقه نشان از قدرت و استحکام بوته گیاه است و ماندگاری گیاه در مراحل بازار رسانی افزایش خواهد داد (عزیزپور، ۱۴۰۰) دلایل افزایش قطر و وزن تر ساقه گل، شاخص کیفیت، قطر، وزن تر و خشک گل پس از هرس زمستانه مرتبط با افزایش جذب نور در تاج پوشش و افزایش فتوسنتز و به دنبال آن افزایش در تولید کربوهیدرات‌ها و انتقال آن به نواحی مصرف مانند جوانه‌ها و گل‌ها می باشد. در واقع با افزایش میزان نور قدرت جذب مواد غذایی توسط سینک‌ها (مانند جوانه‌های گل) بیشتر می‌شود. یک گیاه به طور کلی به دلیل غالبیت انتهایی به سمت بالا رشد می‌نماید. اگر نوک شاخه چیده شود، مواد غذایی به سمت شاخه‌های جانبی رفته و شاخه دهی انجام می‌پذیرد. بدون تیمار غنچه گیری، رشد گیاه تسریع شده و گیاه طویل تر گشته و بنابراین عملکرد کاهش می‌یابد (Badge et al.,2015).

حذف جوانه انتهایی گیاه تأثیرات قابل توجهی بر رشد و نمو آن دارد و باعث رشد جوانه‌های جانبی در پایین ساقه شود، که در نهایت ممکن است جایگزین ساقه اصلی شود و اهمیت جوانه انتهایی را در تنظیم رشد و نمو گیاه نشان دهد. تحقیقات نشان می‌دهد که وقتی جوانه راسی یا جوانه انتهایی بریده می‌شود، منجر به افزایش تعداد گره‌ها در شاخه‌ها و کاهش تعداد گره‌ها در ساقه‌های اصلی می‌شود. این

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

تغییر در توزیع گره بر الگوی رشد کلی گیاه تأثیر می‌گذارد و به طور بالقوه بر عواملی مانند شاخه، ارتفاع و عملکرد تأثیر می‌گذارد (Polet Torres et al.,2023). در پژوهش حاضر نیز تیمار سربرداری موجب کاهش طول ساقه شد (شکل ۴-۳).

گلایول معمولاً با پداژه یا کوروم(بنه) افزایش می یابد. سرعت تکثیر بنه ها کم است و برای افزایش سرعت تکثیر، ترکیبی از حذف جوانه های انتهایی و استفاده از تنظیم کننده های رشد بررسی شده است. نتایج نشان داد که حذف جوانه‌های انتهایی باعث افزایش تعداد بنه‌ها و اندام هوایی شد (Khalafalla et al.,2022) در پژوهش حاضر نیز تیمار سربرداری و حذف جوانه جانبی موجب افزایش تعداد پاجوش، وزن ریشه خشک پاجوش، وزن تر کل گیاه، وزن خشک برگ، تعداد برگ تولید شده گیاه شد (شکل ۴-۱۰، ۴-۱۲، ۴-۲۳، ۴-۳۱، ۴-۳۳).

پاسخ فنوتیپی گیاه (بادرنجبویه) *Dracocephalum palmatum* به تنش دمای پایین بررسی شد، در این مطالعه، گیاهچه ها در اتاقک‌های رشد با دوره ۱۶ ساعت روشنایی / ۸ ساعت تاریکی تحت شرایط دمایی نرمال ۲۰ درجه سانتی‌گراد به مدت دو ماه و یک گروه به مدت ۲۰ روز به دمای پایین ۱- درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. برای ارزیابی اینکه آیا دوره سرما ۱۰-۳۰ روزه می‌تولند به طور موفقیت آمیز استفاده شود، نتایج بدین گونه نشان داده شد که طول دوره سرمایی دمای ۱- درجه سانتی‌گراد نباید بیش از ۲۰ روز باشد. پس از ۲۰ روز، گیاهچه‌های رشد یافته در ۲۰ درجه سانتی‌گراد ارتفاع ساقه گیاه، به طور متوسط به ۱۰۰ میلی‌متر رسید. در طول دوره‌ی تیمار سرمادهی در دمای یک درجه سانتی‌گراد، گیاهچه‌ها وزن کمتری داشتند و ارتفاع بوته‌ها به طور میانگین به ۸۰ میلیمتر می‌رسد. افزایش قلبل توجهی در عملکرد تر گیاه با اعمال تنش سرمای بیشتر مشاهده نشد، اما رنگ برگ‌های گیاهچه‌ها تحت تنش دمایی پایین سبز تیره شده و سطح برگ‌های جوان با برگ‌های گروه با شرایط دمای متوسط تفاوت معنی داری نداشتند (Olennikov et al., 2017).در اثر سرما و کاهش سنتزATP ، سنتز بسیاری از ترکیبات مانند سیتوکنین و بسیاری از اسیدهای آمینه و برخی از ویتامین‌ها در ریشه کاهش یافته و یا با سرعت پایین تری به ساقه انتقال می یابد، که باعث کاهش رشد ساقه می‌گردد (میرمحمدی میبدی و همکاران، ۱۳۸۳). در پژوهش حاضر نیز تیمار سرما موجب کاهش طول ساقه، وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه، مساحت برگ گیاه، وزن تر برگ، وزن تر ریشه،تعداد تنه‌جوش، تعداد برگ تنه‌جوش، وزن تر و خشک تنه‌جوش شد (شکل ۴-۳، شکل ۵-۴، شکل ۴-۶، شکل ۴-۷، شکل ۴-۹، شکل ۴-۱۱، شکل ۴-۲۴، شکل ۴-۲۶، شکل ۴-۲۸، شکل ۴-۲۹)

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

اثر تنش سرما بر وزن خشک پاجوش ها قابل توجه است، همانطور که در تحقیقات روی ژنوتیپ‌های موز نشان داده شده است. تنش سرما به طور قابل توجهی بر وزن تر و خشک ارقام موز مانند گرند ناین و ویلیامز تأثیر می گذارد که نشان دهنده تأثیر محسوس بر رشد و نمو این گیاهان است. این نشان می‌دهد که تنش سرما می‌تولند ویژگی‌های فیزیولوژیکی گیاهان را تغییر دهد و بر پارامترهایی مانند وزن تأثیر بگذارد، که در درک چگونگی تأثیر عوامل محیطی بر رشد گیاه بسیار مهم است (El-Mahdy et al., 2018) در پژوهش حاضر نیز سرما موجب افزایش تعداد پاجوش، وزن تر پاجوش، وزن خشک پاجوش، تعداد پاجوش، وزن برگ تر پاجوش، وزن خشک پاجوش، مساحت برگ پاجوش، وزن ریشه تر پاجوش، وزن ریشه خشک پاجوش شد (شکل ۴-۱۲، ۴-۱۵، ۴-۱۶، ۴-۱۷، ۴-۱۹، ۴-۲۰، ۴-۲۱، ۴-۲۲، ۴-۲۳).

قربانی و همکاران (۱۳۸۸) بیان کردند که تنش سرما موجب کاهش وزن خشک ریشه، ساقه در دو رقم مورد بررسی برنج گردید. همچنین سرما در گیاهچه‌های گوجه فرنگی موجب کاهش وزن خشک اندام های هوایی شد (جعفری و همکاران، ۱۳۸۵). جنابیان و همکاران (۱۳۹۴) نیز نتایج مشابهی را در دو رقم سویا مشاهده نمودند با این تفاوت که با کاهش شدت نور میزان خسارت ناشی از تنش سرما به گیاه کمتر شده و وزن تر و خشک برگ و وزن خشک اندام هوایی به میزان کمتری نسبت به نور عادی کاهش یافته است (جنابیان و همکاران،۱۳۹۴).در پژوهش حاضر نیز سرما موجب کاهش طول ساقه،وزن تر ساقه، وزن خشک ساقه، مساحت برگ گیاه، وزن تر برگ گیاه، وزن تر ریشه، تعداد برگ تنه‌جوش، وزن تر تنه‌جوش، وزن خشک تنه‌جوش، وزن تر کل گیاه، وزن خشک کل گیاه شد و نتایج قبلی را تایید کرد (شکل ۴-۳، ۴-۵، ۴-۶، ۴-۷، ۴-۹، ۴-۱۱، ۴-۲۴، ۴-۲۶، ۴-۲۸، ۴-۲۹، ۴-۳۴)

نتایج بر روی گل راعی (*Hypericum perforatum L*) حاکی از آن است که صفات ارتفاع گیاه، تعداد برگ، طول میانگره، وزن تر ریشه، وزن خشک گیاه و وزن خشک ریشه به طور معنی داری تحت تأثیر تیمارهای نوری قرار گرفتند.حداقل تعداد برگ مربوط به نور آبی و حداکثر تعداد برگ مربوط به نور سفید بود. نور آبی (۴۳۰-۴۵۰ نانومتر) قادر به مهار رشد طولی، بازشدن روزنه و تنظیم رشد گیاه است. نور آبی بر تشکیل کلروفیل، فرایند فتوسنتز تأثیر می گذارد و از طریق سیستم کریپتوکروم‌ها و فیتوکروم‌ها، پاسخ فتومورفوژنیکی افزایش می یابد. این طول موج رشد رویشی را از طریق رشد ریشه قوی و تشدید فتوسنتز ترغیب می کند و اغلب به عنوان نور مکمل برای دانهال‌ها و گیاهان جوان در مرحله رشد رویشی از چرخه رشد آنها استفاده می‌شود. گیاهان در اوایل مرحله رشد رویشی نیازمند بخش آبی طیف نور هستند. بیشترین جذب طیف نور توسط کلروفیل‌ها در محدودیت رنگ‌های آبی ۴۰۰-۵۰۰

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

نانومتر و قرمز ۶۰۰-۷۰۰ نانومتر و توسط کاروتنوئیدها در ناحیه نور آبی صورت می گیرد(زندوی فرد، ۱۴۰۰). در پژوهش حاضر نیز نور آبی موجب افزایش کلروفیل کل، a و b، کاروتنوئید، افزایش وزن تر ریشه، وزن ریشه تر پاجوش شد و نتایج قبلی را تایید کرد (شکل ۴-۳۷، ۴-۳۸، ۴-۴۰، ۴-۱۱، ۴-۲۲).

هنگامی که از نور ترکیبی قرمز آبی در مقایسه با نور قرمز و آبی به تنهایی در گیاهچه خیار استفاده گردید، مشاهده شد که با افزایش بیشتر نور آبی ارتفاع بوته، طول هیپوکوتیل و اپی‌کوتیل، سطح برگ و وزن تر و خشک گیاه کاهش یافت (Hernandez et al.,2015) در پژوهش حاصل نیز نور آبی موجب کاهش ارتفاع گیاه، کاهش وزن خشک برگ شد و نتایج قبلی را تایید کرد (شکل ۴-۱، شکل ۴-۱۰).

در بین طیف‌های مختلف نور، نور آبی می تواند روی بسیاری از فرآیندهای گیاهی از جمله باز شدن روزنه ها، نورگرایی، اندام زایی نوری و فتوسنتزی تأثیر داشته باشد (Yu., et al; 2017)، علاوه بر این نور آبی مانع رشد سلولی می‌شود و گیرنده‌های نور آبی می توانند بیان ژن‌ها را طوری تنظیم کنند که مانع از طویل شدن ساقه شوند و نسبت بالاتر نور آبی به قرمز باعث کاهش ارتفاع و زیست توده و نسبت بالای نور قرمز باعث افزایش ارتفاع و زیست توده می‌گردد، در حالی‌که نور قرمز برای تولید زیست توده گیاهی، توسعه سطح برگ، افزایش طول گیاهچه و ساقه بسیار مهم است (Yu et al., 2017)، کیفیت نور خصوصاً نورهای آبی و قرمز، باز و بسته شدن روزنه‌ها را کنترل می‌کنند(Son et al.,2013) میزان نور آبی مورد نیاز برای گونه‌های مختلف گیاهی متفاوت و همواره مورد بحث است به هرحال اهمیت نور آبی در مطالعات گذشته گزارش شده که نقش بارزی در ویژگی‌های فتومورفولوژی،کنترل روزنه‌ها که متاثر از روابط آبی، تبادلات گازی، فتوتروپیسم، تشکیل ساقه و افزایش تعداد ساقه وابسته به نور آبی دارد (Budiarto et al., 2010) در آزمایشی روی گل داوودی بیشترین ارتفاع ساقه مربوط به طیف نور قرمز و کمترین ارتفاع در نور آبی مشاهده شد(سیف و همکاران،۱۳۹۶) در پژوهش حاضر نیز نور آبی موجب کاهش ارتفاع گیاه، افزایش تعداد تنه‌جوش شده است (شکل ۴-۱، شکل ۴-۲۴).

تأثیر نور آبی بر وزن خشک گیاه بسته به گونه گیاهی متفاوت است. تحقیقات نشان می‌دهد که گیاهان گندم و سویا نسبت به نور آبی حساسیت کمتری دارند و با افزایش شدت نور آبی، جرم خشک و سطح برگ آنها به طور پیوسته کاهش می‌یابد. در مقابل، گیاهان کاهو بسیار حساس به نور آبی هستند و وزن خشک و سطح برگ بهینه را در حدود ۶٪ نور آبی نشان می‌دهند. وجود نور آبی به طور قابل توجهی روی سطح برگ خاص و سطح کلروفیل در کاهو تأثیر می‌گذارد اما تأثیر قابل توجهی بر گندم و سویا

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

ندارد. به طور کلی، در حالی که کاهو از نور آبی افزوده سود می‌برد، سویا و گندم ممکن است از نظر وزن خشک و سطح برگ پاسخ مثبت یکسانی را نشان ندهند (Dougher et al.,2004).

تأثیر نور آبی بر وزن تر گیاه بسته به گونه گیاهی و شرایط خاص قرار گرفتن در معرض نور می‌تواند متفاوت باشد. تحقیقات نشان می‌دهد که وجود نور آبی، به ویژه زمانی که با نور قرمز ترکیب شود، می‌تولند وزن تازه گیاه را افزایش دهد. به عنوان مثال، در مطالعه‌ای که اثرات نور قرمز و آبی را بر کارایی استفاده از منابع بررسی می‌کند، وزن تازه گیاه با افزایش نسبت نور قرمز به آبی افزایش می‌یابد و بالاترین مقادیر در نسبت خاصی از نور قرمز به آبی مشاهده می‌شود. این نشان می دهد که ترکیب نور قرمز و آبی می‌تواند بر وزن تازه گیاه تأثیر مثبت بگذارد. نور آبی می‌تواند بر انبساط برگ، فتومورفوژنز و تجمع رنگدانه تأثیر بگذارد، که همگی می‌توانند در تغییر وزن تر گیاه نقش داشته باشند (Yan et al.,2020).

بیشترین وزن تر اندام هوایی در گیاه مریم گلی در طیف نور قرمز:آبی (۷۰:۳۰) و کمترین مقدار آن در طیف نور آبی مشاهده شد. کمترین وزن خشک لندام هوایی در نورهای تک طیف آبی و قرمز و بیشترین مقدار آن در نور ترکیبی (قرمز۷۰:۳۰آبی) مشاهده شد. گیاهان پرورش یافته تحت نورهای ترکیبی (قرمز۷۰: آبی۳۰) و (قرمز۵۰:۵۰آبی) بیشترین مقدار وزن تر و خشک ریشه و گیاهان پرورش یافته تحت نور قرمز تک طیف کمترین مقدار آن را دارا بودند. بیشترین وزن تر و خشک برگ در نور ترکیبی (قرمز۷۰:۳۰آبی) مشاهده شد، در حالی که کمترین مقدار وزن تر برگ در نور آبی تک طیف مشاهده شد و با تیمارهای نوری سفید، قرمز تک طیف و نور ترکیبی (قرمز۳۰:۷۰آبی) تفاوت معنی داری نداشت. کمترین مقدار وزن خشک برگ در نور تک طیف قرمز مشاهده شد که با تیمار نور آبی تک طیف تفاوت معنی داری مشاهده نشد (مرادی و همکاران،۱۴۰۱) در پژوهش حاضر نیز نور آبی موجب کاهش وزن تر و خشک کل گیاه شده است (شکل۳۳-۴، ۳۴-۴).

حاجی بلند و همکاران (۲۰۱۰) نیز بیان کردند که افزایش شدت نور موجب افزایش در کلروفیلa ، b، کاروتنوئید در کلم قرمز می‌گردد. در پژوهش حاضر نیز نور آبی موجب افزایش در کلروفیلa ، b، کاروتنوئید شده است (شکل۴-۳۸، ۴-۳۹، ۴-۴۰). کافی و مهدوی دامغانی (۲۰۰۷) بیان کردند که مقاومت به سرما گاهی با افزایش سطح رنگیزه‌های کم اهمیت تری مانند کاروتنوئید صورت می‌گیرد. این رنگیزه ها در دمای پایین اکسید شده و سبب کاهش تلفات کلروفیل a و b می شود که ممکن است از خسارت سرما جلوگیری کند. علی سلطانی و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی سازگاری دو رقم گندم به سرما دریافتند که میزان کلروفیل a در رقم زمستانه، پس از دو هفته سازگاری نسبت به شاهد کاهش معنی

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

داری را نشـان داد اما در رقم بهاره افزایش یافت. این در حالی اسـت که افزایش کاروتنوئید در هر دو رقم گندم مشاهده شد. در درجه حرارت‌های پایین، انرژی نورانی جذب شده به وسیله رنگیزه‌ها نمی تواند در واکنش های فتوسنتزی به کار گرفته شود. این انرژی نورانی جذب شده باعث واکنش‌های اکسیداسیون نوری می‌شـود که موجب از دسـت رفتن رنگیزه‌ها، لیپیدها و اسـیدهای چرب به خصـوص در غشـای تیلاکوئیدی می‌گردد،که به نوبه خود باعث کاهش فعالیت فتوسـنتزی و در نتیجه رشـد گیاه خواهد شـد. چون میزان کلروفیل همبستگی مثبتی با سرعت فتوسنتز دارد با افزایش میزان آن زیست توده و عملکرد دانه در گیاهان زراعی افزایش می‌یابد. در پژوهش حاضر نیز تنش سرما موجب افزایش در کلروفیلa ، b، کاروتنوئید شده است (شکل۴-۳۸، ۴-۳۹، ۴-۴۰).

در پژوهشـی افزایش میزان کلروفیل در برگ‌های شـاخه‌های گل رز پس از هرس زمسـتانه بود که بدون شـک مرتبط با افزایش نور در داخل تاج پوشـش این بوته ها با انجام هرس می‌باشـد. همسـو با این نتایج، کالاتایود و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که فتوسیستم II در رزهای هرس شـده در مقایسـه با رزهای هرس نشـده دارای کارایی بالاتر بوده و نیز میزان کلروفیل برگ‌ها بیشـتر اسـت .همچنین نتایج برخی پژوهش‌ها نشـان داده که که تفاوت میزان تشـعشـع از طریق تغییر در آرایش کلروپلاسـت درون سـلول‌های گیاهی مقادیر کلروفیل برگ را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بطوری که در شـرایط شـدت نور کم، میزان کلروفیل کاهش یافته و سبزینگی برگ‌ها نیزکمتر می‌شود، کلروپلاست‌ها هم عمود بر زاویه تابش و موازی دیواره سـلولی قرار می‌گیرند که این نیز باعث تغییر در مقادیر کلروفیل می‌شـود (Dana et al.,2004) در پژوهش حاضر نیز سربرداری موجب افزایش در کلروفیل a شده است (شکل۴-۳۸).

پرولین به عنوان یک مکانیسـم فیزیولوژیک حسـاسـیت به سـرما در گیاهان که در تنش سـرمایی هسـتند آزاد می‌شـود. گیاهان در مقابل تنش‌های مختلف مکانیسـم‌های دفاعی مختلفی دارند که تحت تنش مانند سرما باعث تجمع بالای ترکیبات محلول‌های سازگار می‌شوند که این ترکیبات بدون تغییر در pH فیزیولوژی و غیر سـمی غلظت بالا هسـتند که باعث حفظ فشـار اسـمزی و همچنین باعث تثبیت ساختار پروتئین و غشا تحت استرس می‌شوند که نقش مهمی در سازگاری سلول به استرس‌های مختلف دارند. پرولین یکی از مهمترین این نوع ترکیبات می‌باشـد که از دو مسـیر گلوتامات و اورنیتین سـنتز می‌شـود که تحت اسـترس سـرما به مقدار زیادی سـنتز آن افزایش می یابد (اشـرف و همکاران، ۱۳۸۶ ;Naidu et al., 2005) تجمع مواد محلول سازگار، باعث افزایش اسمولاریته سلول شده و می‌تواند جریان آبی را هدایت و میزان خروج آن را کاهش دهد. این پدیده ایجاد تورگر می‌نماید که وجود آن در گسـترش

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

و توسعه سلولی ضروری است (Shimono et al.,2004). به منظور حفظ یکپارچگی غشا تحت شرایط تنش، لازم است تا از واسرشته شدن پروتئین ها جلوگیری به عمل آید. بر همکنش پرولین با آنزیم‌ها سبب حفظ ساختار پروتئین‌ها و فعالیت‌های مربوط به آنها می‌شود (Sivakumar et al.,2000). چادالاوادا و همکارانش ثابت کردند پرولین باعث حفظ یکپارچگی و عملکرد آنزیم M ۴ لاکتات دهیدروژناز تحت تنش سرما می‌شود (Chadalavada,1994). اشرف و همکارانش اظهار داشتند وجود غلظت‌های بالائی از پرولین و یا بتائین در گیاه برنج باعث افزایش مقاومت تنش سرما از طریق افزایش میزان ایمنی در برابر عواقب نامطلوب بیولوژیکی ناشی از اختلالات ترمودینامیکی، در اثر کمبود آب ناشی از تنش سرما می گردد (اشرف و همکاران، ۱۳۸۶). پرولین در محافظت از غشاهای تیلاکوئیدی کلروپلاست در برابر رادیکال‌های آزاد ناشی از آسیب‌های نوری نیز نقش دارد (اشرف و همکاران، ۱۳۸۶). در پژوهش حاضر نیز تنش سرما موجب افزایش در غلظت پرولین شده است (شکل۴-۴۱).

شاخص عملکرد به ازای نور جذب شده (PI_{ABS}) اطلاعات مناسبی درباره وضعیت گیاه و قدرت زنده‌مانی آن ارائه می‌دهد (Kalaji et al., 2012). از این رو برای بررسی پاسخ گیاه به تنش می‌توان از آن استفاده کرد (Oukarroum et al.,2007). در پژوهش کیم و همکاران (Kim et al.,2006) در گل داوودی بالاترین نرخ فتوسنتز خالص در نور ترکیبی آبی و قرمز و کمترین مقدار در نور آبی و آبی فرا قرمز مشاهده شد. این موضوع نشان داد عکس العمل گونه‌های گیاهی نسبت به طول موج‌های مختلف نور متفاوت است. با این حال، اطلاعات کمی در مورد ساختار و عملکرد دستگاه فتوسنتزی تحت طیف‌های نوری مختلف وجود دارد (مرادی و همکاران، ۱۴۰۱). شاخص عملکرد (PI) تبادل انرژی بین فوتون‌های جذب شده بوسیله فتوسیستم II و احیای الکترونی گیرنده‌های بین سیستم (PI_{ABS}) و گیرنده‌های پایانی فتوسیستم I را نشان می‌دهد (Strasser al e.,2010) هم‌چنین یکی از پارامترهای بیوفیزیکی بسیار مفید در نشان دادن تفاوت پاسخ فتوسیستم II به شرایط تنش‌زا و شرایط معمولی می‌باشد. (PI_{ABS}) سه مرحله اصلی یعنی جذب انرژی نورانی(ABS) ، به دام انداختن انرژی نورانی(TR) و تبدیل انرژی تحریک شده به الکترون (ET) را بررسی می‌کند بدین معنی که فعالیت فتوسنتزی را توسط مجموعه فتوسیستم II مورد توجه قرار می‌دهد (Liang et al.,2007) در پژوهش حاضر نیز در تنش سرما و نور کمکی آبی موجب کاهش شاخص عملکرد به ازای نور جذب شده گردیده است (شکل۴-۴۲).

استفاده از نور آبی چون بر فرآیندهای متعدد مانند باز شدن روزنه‌ها و برگ‌های جمع شده، شدت جریان سیتوپلاسمی در سلول‌های کولئوپتیل یولاف، حرکت کلروپلاست در برگ‌های عدسک آبی و

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

نورگرایی در انتهای ساقه از طریق انتقال جانبی اکسین اثر می‌گذارد. چون طیف‌های کنش برای همه این فرآیندها به طور قابل ملاحظه ای یکسان است می‌توان نتیجه گرفت که رنگیزه مشترک که محصول طیف نور مشترک است را تولید می‌کند که می‌توانند فرآیندهای فیزیولوژیکی متنوعی را تنظیم نماید. ماهیت این محصول نوری شناخته شده نیست، اگرچه احیا سیتوکروم بخصوصی در گیاهان مختلف بعد از فعال شدن فلاوین در اثر نور آبی تشخیص داده است. حالات میانی فیتوکروم نیز ممکن است در این امر دخالت داشته باشد (خورشیدی و همکاران، ۱۳۹۸).

استفاده از دمای پایین می‌تواند اثرات مثبت و منفی بر رشد و نمو گیاه داشته باشد. دما میزان فتوسنتز و تنفس را که فرآیندهای مهمی برای رشد گیاه هستند، کنترل می‌کند. هر گونه گیاهی بسته به منشاء خود دارای یک محدوده دمایی است که در آن بهترین رشد را دارد. سرمای سریع می‌تواند بر سلامتی گیاه تأثیر بگذارد و گیاهان به زمان نیاز دارند تا با محدوده دمایی مختلف سازگار شوند. هوای سرد می‌تواند فعالیت آنزیم‌های گیاه را کاهش دهد، دریافت مواد مغذی گیاه را مختل کند و باعث تغییراتی در سیالیت غشاهای سلولی شود که می‌تواند رشد را متوقف کند یا باعث مرگ گیاهان شود. دمای پایین بر جوانه‌زنی، رشد طبیعی گیاه، نمو و رویدادهای فنولوژیکی تأثیر منفی می‌گذارد. اثرات دمای پایین بر رشد گیاه بسته به مدت و شدت قرار گرفتن در معرض سرما می‌تواند برگشت‌پذیر یا غیرقابل برگشت باشد. سرمای طولانی مدت می‌تواند رشد، گسترش سلولی و تقسیم سلولی را کاهش دهد و می‌تواند با سایر متغیرهای محیطی و مراحل رشد تعامل داشته باشد (Bhattacharyaet al.,2022) .

در سال‌های اخیر مطالعات مربوط به سازگار شدن با سرما بر روی گیاهان علفی، کالوس حاصل از محیط کشت، سوسپانسیون‌های سلولی و حتی پروتوپلاست‌های ایزوله شده متمرکز شده است. چنانچه سلول‌ها و بافت‌های گیاهان علفی برای چند روز تا چند هفته در معرض دماهای پایین، ولی بالاتر از نقطه انجماد قرار گیرند، تحمل آنها به یخبندان خیلی افزایش می‌یابد. گیاهچه گیاهان علفی مانند چاودار قابلیت سازگار شدن را دارند و در این صورت دماهای تا ۳۰- درجه سانتی‌گراد را نیز تحمل می‌کنند. آزمایش بر روی گیاهان علفی مانند چاودار، یونجه و اسفناج کمک کرده است تا محققان بتوانند وقایع متابولیکی و مولکولی قبل، هنگام و پس از سازگار شدن را دنبال کرده و از این طریق برخی حقایق را درباره عوامل متابولیکی و ژنتیکی دخیل در فرآیند سخت شدن را دریابند. سازگار شدن به دمای پایین به انرژی حاصل از نور و فتوسنتز نیاز داشته و از قرار معلوم طی آن تغییراتی در وضعیت بروز ژن‌ها نیز صورت می‌گیرد. طی سازگار شدن هم پروتئین‌سازی افزایش می‌یابد و هم تغییرات کیفی در الگوی

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

پروتئین‌سازی ایجاد می‌شود. در طی سازگار شدن در یونجه هشت پروتئین جدید و در اسفناج سه پروتئین جدید مشاهده شده‌اند و همه این پروتئین‌ها در نتیجه نسخه برداری از Mrna های جدید پدید آمده‌اند. هویت و نقش این پروتئین‌ها هنوز روشن نشده است (Hopkins., 1995).

شواهد محکمی دال بر دخالت ابسایسیک اسید در سازگار شدن گیاهان علفی با سرما وجود دارد. در چندین گونه گیاهی در هنگام سازگار شدن با سرما افزایش در غلظت ابسایسیک اسید درونی مشاهده شد. مقدار این افزایش در گونه‌های مقاوم به سرما بیشتر از گونه‌های حساس به سرماست. به علاوه، با استعمال خارجی آبسایسیک اسید می‌توان تحمل به سرمای قابل توجهی در گیاه کامل، کالوس و کشت سوسپانسیون ایجاد کرد (Chen et al., 1994).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فصل پنجم

نتیجه گیری و پیشنهادها

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

فصل پنجم

۵- نتیجه گیری و پیشنهادها

۵-۱- نتیجه گیری کلی

تنش سرما، سربرداری و نور می تواند بر ویژگی های مورفولوژیکی گیاه نیز تأثیر بگذارد. در این آزمایش نتایج برهمکنش تیمار سرما، سربرداری و نور نشان داد که ویژگی ارتفاع گیاه، طول ساقه، وزن خشک ساقه، وزن تر ساقه در تیمار شاهد بدون سرما، بدون سربرداری و نور طبیعی بالاتر بود و تفاوت معنی دار با سایر تیمار ها داشت.

ویژگی وزن تر برگ، مساحت برگ، وزن خشک برگ پاجوش، وزن تر ریشه پاجوش، وزن خشک کل گیاه، در تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، بدون سربرداری و نور کمکی آبی تفاوت معنی دار با سایر تیمارها داشت و دارای مقدار بالاتری نسبت به سایر تیمارها بود.

ویژگی وزن خشک برگ در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی دارای بیشترین مقدار بود.

ویژگی وزن تر ریشه گیاه و تعداد برگ تنه‌جوش در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور کمکی آبی دارای بیشرین مقدار بود.

ویژگی تعداد پاجوش و کلروفیل a در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی دارای بیشترین مقدار بود.

ویژگی وزن تر پاجوش، وزن خشک پاجوش، تعداد برگ پاجوش، وزن برگ تر پاجوش، مساحت برگ پاجوش و تعداد تنه‌جوش در تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی دارای بیشترین مقدار می باشد.

ویژگی وزن خشک ریشه پاجوش، وزن تر کل گیاه و (PI_{ABS}) در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی دارای بیشترین مقدار بود.

تعداد برگ تولید شده در تیمار بدون سرما، حذف جوانه انتهایی و نور طبیعی دارای بیشترین مقدار بود.

پرولین در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی دارای بیشترین مقدار بود.

تعداد برگ گیاه در تیمار هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه دارای بیشترین مقدار بود.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

قطر ساقه در تیمار هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه دارای بیشترین مقدار بود.

کلروفیل b در تیمار هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه، نور کمکی آبی دارای بیشترین مقدار بود.

کاروتنوئید در تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، نور آبی دارای بیشترین مقدار بود.

ویژگی ارتفاع گیاه در تیمار بدون سرما، حذف جوانه انتهایی و نور کمکی آبی و طول ساقه و وزن تر و خشک کل گیاه در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی، ویژگی وزن تر ساقه و (PI_{ABS}) تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی، ویژگی وزن خشک ساقه در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی دارای کمترین مقدار بود.

ویژگی وزن تر برگ، مساحت برگ، در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور طبیعی و ویژگی وزن خشک برگ، تعداد برگ تولید شده، تعداد پاجوش، وزن تر پاجوش، وزن خشک پاجوش، تعداد برگ پاجوش، وزن تر برگ پاجوش، وزن خشک برگ پاجوش، مساحت برگ پاجوش، وزن تر ریشه پاجوش، وزن خشک ریشه پاجوش، مساحت برگ تنه‌جوش، پرولین، کلروفیل کل، a در تیمار بدون سرما، هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و نور کمکی آبی دارای کمترین مقدار بود.

ویژگی تعداد برگ تنه‌جوش، وزن تر تنه‌جوش، وزن خشک تنه‌جوش در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت، بدون سربرداری و نور طبیعی و تعداد تنه‌جوش در تیمار سرمای ۱۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت، حذف جوانه انتهایی و نور کمکی آبی دارای کمترین مقدار بود.

تعداد برگ گیاه در تیمار حذف جوانه انتهایی دارای کمترین مقدار بود.

قطر ساقه در بدون سربرداری دارای کمترین مقدار بود.

کلروفیل b در تیمار هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه، نور کمکی آبی دارای بیشترین مقدار بود.

کاروتنوئید در تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت، نور طبیعی دارای کمترین مقدار بود.

بطور کلی می توان گفت برای افزایش تعداد پاجوش اعمال تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت و هرس ۲/۵ سانتیمتری ساقه و طیف نور آبی در طی مدت ۴ ماه تاثیر بیشتری داشت.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

هم چنین اعمال تیمار سرما ۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت و حذف جوانه انتهایی و استفاده از طیف نور آبی موجب افزایش تنه‌جوش دهی درگیاه شد. بنابراین اگر رشد رویشی تنه‌جوش برای تولیدکننده دارای اهمیت باشد استفاده از تیمار سرما و حذف جوانه انتهایی و نور کمکی آبی و اگر هدف افزایش تولید پاجوش باشد تیمار سرما، هرس ساقه و نورکمکی مناسب است.

۲-۵- پیشنهادها

- بررسی تیمار سرمایی در دوره زمانی معین برای مثال ۳۰ روز یک بار در مدت ۴ ماه و تعیین زمان مناسب برای سربرداری در گیاه گلدانی گیاه آنتوریوم به منظور افزایش پاجوش و تنه‌جوش
- بررسی اثر تیمار سرما، هرس بر نشاء آنتوریوم گلدانی به منظور افزایش تنه‌جوش دهی هم‌زمان با رشد رویشی برای پرپشت شدن گیاه آنتوریوم و افزایش تعداد گل برای بازار پسند شدن محصول

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

منابع

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

منابع

آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۶. آمارنامه کشاورزی ایران. جلد سوم محصولات باغبانی. مرکز آمار ایران، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری ایران.

اینانلو، م، دیانتی دیلمی، ش. ساریخانی، س. ۱۴۰۱. القای پاجوش دهی گیاه آنتوریوم گلدانی با استفاده از برهمکنش تیمارهای سرما، تنظیم کننده رشد و طیف نور، پایان نامه کارشناسی ارشد.دانشگاه تهران پردیس ابوریحان.

اسدی صنم، س.، زواره، م.، پیردشتی، ه.، سفیدکن، ف و نعمت زاده، ق. ع. ۱۳۹۴. بررسی پاسخهای بیوشیمیایی و فیزیولوژیک گیاه دارویی سرخارگل *Echinacea Moench*) *L*) (*purpurea*) به تنش دمای پایین. فرآیند و کارکرد گیاهی. ۴(۱۲).

امامی بیستگانی، ز. بخشنده، ع. ۱۴۰۰. فیزیولوژی تنش‌های محیطی در گیاهان دارویی.۴۰۶-۳۶۱.

امامیان طبرستانی، م. فرهمندفر، ا. پیردشتی، ه. یعقوبیان، ی. (۱۳۹۸). اثر شدت نور در پاسخ به تنش سرما بر صفات رویشی و فیزیولوژیکی گیاه دارویی استویا (*Stevia rebaudiana Bertoni*). پژوهش های تولید گیاهی (علوم کشاورزی و منابع طبیعی)، ۲۶(۳)، ۱-۲۰.

پیشبین. اسماعیل. .۱۳۷۸. گل‌های آپارتمانی و مشاوره گیاه‌پزشکی. چاپ دوم. انتشارات ناشر، ۲۲۲ صفحه

چیذری، الف. یوسفی، ع. موسوی، ح. .۱۳۸۵. بررسی بازارهای هدف صادراتی گیاهان زینتی ایران .مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۵۵:۴۷-۶۶.

حیدری زاده، پ. زاهدی، م. سبزعلیان، م. ۱۳۹۳. تاثیر نور LED بر عملکرد گیاه, درصد اسانس و میزان فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان در نعناع فلفلی (*Mentha piperita*). فرآیند و کارکرد گیاهی، ۳(۸)، ۱۳-۲۴.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

منابع

حیدری، م. ۱۳۹۵. فیزیولوژی و مکانیسم های مقاومت به تنش های محیطی در گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود. شاهرود. ایران.

خوش خوی، م. صالحی، ح. عزیزی، م. مبلی، م. وحدتی، ک. گریگوریان، و. تفضلی، ع. حقیقی، م. ۱۴۰۰. وضع موجود تولید محصول های باغبانی در ایران: یک بررسی اسنادی ۲-سبزی ها, گل ها, گیاهان زینتی و گیاهان دارویی. پژوهش های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۶(۱)، ۶۹-۸۴ .

خورشیدی، ج. ابراهیم زاده، ح. ۱۳۹۸. خلاصه درس باغبانی. انتشارات آینده سازان، شهر آب.تهران. ایران.

دشتیاری دیک، م. حاتم زاده، ع. ۱۳۸۷.بهینه سازی بستر های کشت در تولید گل شاخه بریده آنتوریوم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه گیلان.

رضایی کلانتری ،ر. حمدی ،س . لادن مقدم ،ع .۱۳۹۱. مطالعه تأثیر تنظیم کننده های رشد گیاهی بر باززایی آنتوریوم. پایان نامه کارشناسی ارشد .دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار.صفحه۱۸-۲۲.

زمانی پور، م. ۱۳۹۸. اثر غنچه گیری, محلول پاشی نیتروژن و تنظیم کننده های رشد گیاهی بر صفات رویشی و زایشی گل جعفری. علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۳۳(۳)، ۵۱۱-۵۲۴.

ژ، زندوی فرد. م، عزیزی. ۱۴۰۰. اثر طیف‌های مختلف نور بر صفات مورفولوژیکی و میزان هیپریسین در گل راعی (*Hypericum perforatum L.*) علوم باغبانی.۳۳۹-۳۳۱، (۳) ۳۵.

سادات تقوی، ت. بابالار، م. ۱۳۷۶.اثر محلولهای غذایی و بستر های کشت روی دو رقم گل آنتوریوم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران.

سلطانی، ا. ۱۳۸۲. فلورسانس کلروفیل و کاربرد آن. انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

سیف، م. علی نیائی فرد، س. عرب، م. ۱۳۹۶. واکنش گل داودی به تنش خشکی تحت طیف های مختلف نوری. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران پردیس ابوریحان.

عزیزپور، ف. دیانتی دیلمی، ش. ساریخانی، س.۱۴۰۰. تاثیرتنظیم کننده های رشد و سرما بر پاجوش دهی آنتوریوم گلدانی. پایان نامه کارشناسی ارشد.دانشگاه تهران پردیس ابوریحان.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

علیزاده، س. اعتمادی، ن. نیکبخت، ع. ۱۳۹۶.تاثیر تغذیه برگی سیلیس بر ویژگی های مورفولوژیک و فیزیو لوژیک قبل و پس از برداشت گل آنتوریوم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی اصفهان.

قادر مرزی، م. علی نیائی فرد، س. عرب، م. ۱۳۹۹.تاثیر نسبت های طیف مختلف نور تکمیلی بر گل گلدانی آنتوریوم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران پردیس ابوریحان.

قربانی، ف، زرین کمر، ا. فلاح. ۲۰۰۹. اثر تاثیر تنش سرما بر صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاهچه ای دو رقم برنج. پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی ۶۶-۵۰، (۳)۱.

قویدل سدهی، ا. فراهانی فرد، س. محمدی نسب، م. ۱۳۹۸. آثار رویکرد الگوی اقتصاد مقاومتی در بخش کشاورزی .سیاست‌های راهبردی و کلان ۶، (ویژه‌نامه سال ۱۳۹۷), ۷۹۰-۸۰۷.

کافی، م. زند، الف. کامکار، ب. مهدوی دامغانی، ع. عباسی، ف. ۱۳۸۸. فیزیولوژی گیاهی ۲. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. مشهد. ایران.

نریمانی ساربقه، ه. اعلایی، ب. بهاری، ع. ۱۳۹۵. بررسی اثر تنظیم کننده های رشد(بنزیل آدنین و نفتالین استیک اسید) بر ریز ازدیادی گیاه آنتوریوم آندرانوم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه زنجان.

نصری، ف. قادری، ن. ۱۳۹۲. اثرات کود زیستی، نیتروژن، پاکلوبوترازول و سربرداری بر برخی ویژگی‌های مرفوفیزیولوژیکی گل داوودی(*Chrysanthemum frutescence*). علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای.

Agriculture, forestry & fisheries Department: Agriculture, Forestry and Fisheries Republic of South Africa.

Aliniaeifard, S., & van Meeteren, U. 2014. Natural variation in stomatal response to closing stimuli among Arabidopsis thaliana accessions after exposure to low VPD as a tool to recognise the mechanism of disturbed stomatal functioning. Journal of Experimental Botany, 65, 6529-6542.

Aliniaeifard, S., & van Meeteren, U. 2016. Stomatal characteristics and desiccation response of leaves of cut chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium*) flowers grown at high air humidity. Scientia Horticulturae, 205, 84- 89.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

Aliniaeifard, S., & Seifi kalhor, M. 2017. Effects of blue light on photosynthesis of *Tradescantia virginiana* plants grown in different VPDs. Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology), 30(2), 420-428.

Aliniaeifard, S., Seif, M., Arab, M., Zare Mehrjerdi, M., Li, T., & Lastochkina, O. 2018. Growth and photosynthetic performance of *Calendula officinalis* under monochromatic red light. International Journal of Horticultural Science and Technology, 5, 123-132.

Alizadeh Frutan, M. 2013. The effect of paklobutrazol and mycorrhiza like fungi (Piriformospora indica) inoculation to enhance cold stress tolerance in green bean (Phaseolus vulgaris L.). M.Sc. Thesis, Department of Agronomy, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources Univ. Sari, Iran, 163p. (In Persian).

Arnon, A. 1967. Method of extraction of chlorophyll in the plants. Agronomy Journal; 23(1): 112-121. Benelli, C., and De Carlo, A. 2018. In vitro multiplication and growth improvement of Olea europaea L. cv Canino with temporary immersion system (Plantform™). 3 Biotech; 8(7).

Ashraf, M. and M.R. Foolad. 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. Environmental and Experimental Botany. 59: 206- 216.

Badge S., Panchbhai D.M., and Gajbhiye R.P. 2015. Nutrient content, uptake and yield in African marigold (*Tagetes erecta Linn*) as influenced by pinching and foliar application of gibberellic acid. Indian Journal of Agricural Research 49(6): 534-538.

Bakhshandeh, E., Soltani, A., Zeinali, E. and Kallate-Arabi, M. 2012. Prediction of plant height by allometric relationships in field-grown wheat. Cereal Res. Commun. 40: 3. 487-496.

Bates, L. S., Waldren, R. P. A., & Teare, I. D. 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies. Plant and Soil, 39, 205-207.

Bhattacharya, A. 2022. Plant growth hormones in plants under low-temperature stress: A Review. Physiological processes in plants under low temperature stress, 517-627.

Bozarth, C.S., Kennedy R.A., and Schekel K.A. 1982. The effects of leaf age on photosynthesis in rose Journal of the American Society for Horticultural Science, 107: 707–712.

Budiarto, K. 2010. Spectral quality affects morphogenesis on Anthurium plantlet during in vitro culture. AGRIVITA, Journal of Agricultural Science 32(3): 234-240. Blanc, P., 1977a. Contribution a` l'e´tude des Arace´es. I. Remarques sur la croissance monopodiale. Rev. Ge´n.Bot. 84, 115–126

Bugbee, B. 2016. In toward an optimal spectral quality for plant growth and development: The importance of radiation capture. Acta Horticulturae, 1134(1), 1-12.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

Calatayud, A., Roca D., Gorbe E., and Martı´nez P.F. 2007. Light acclimation in rose (*Rosa hybrida* cv. Grand Gala) leaves after pruning: effects on chlorophyll a fluorescence, nitrate reductase, ammonium and carbohydrates. Scientia Horticulturae, 111:152–159.

Carey Jr, D. J. 2008. The effects of benzyladenine on ornamental crops.

Chen, T. H. 1994. Plant adaptation to low temperature stress. Canadian Journal of Plant Pathology, 16(3), 231-236.

Cline, M. G., & Sadeski, K. 2002. Is auxin the repressor signal of branch growth in apical control?. American Journal of Botany, 89(11), 1764-1771.

Chaves, T.P., Miranda, A.R.G.S., da Paz, L.C., Netto, M.S.B., Lima, G.S.A. and Assunção, I.P., 2020. First report of Colletotrichum theobromicola causing anthracnose on Anthurium sp. Australasian plant disease notes, 15, pp.1-3.

Dana, E., and Guiamet M.J. 2004. Distortion of the SPAD 502 chlorophyll meter readings by changes in irradiance and leaf water status. Agronomy, 24: 41-46.

Dougher, T. A. & Bugbee, B. 2004. Long-term blue light effects on the histology of lettuce and soybean leaves and stems. Journal of the American Society for Horticultural Science 129(4): 467-472.

Dutta Gupta, S., & Agarwal, A. 2017. Artificial lighting system for plant growth and development: Chronological advancement, working principles, and comparative assessment. Light emitting diodes for agriculture: smart lighting, 1-25.

El-Mahdy, M. T., Youssef, M., & Eissa, M. A. 2018. Impact of in vitro cold stress on two banana genotypes based on physio-biochemical Evaluation. South African Journal of Botany, 119, 219-225.

Eskins K., Duysen M., Dybas L., and McCarthy S. 1985. Light quality effects on corn chloroplast development. Agricultural of Research Service 77: 29-34.

Enes Yasin, Ş. E. N. 2022. Anthurium breeding by classical and biotechnological methods. Agricultural Practices and Sustainable Management in Türkiye, 121.

Farmer, R. E. 1962. Aspen root sucker formation and apical dominance. Forest Science 8 (4): 8403-410(4):403-410.

Franklin, K. A., & Whitelam, G. C. 2007. Red: far-red ratio perception and shade avoidance. Annual Plant Reviews Volume 30: Light and Plant Development, 211-234.

Gantait, S. and Sinniah, U.R., 2011. Morphology, flow cytometry and molecular assessment of ex-vitro grown micropropagated Anthurium in comparison with seed germinated plants. African Journal of Biotechnology, 10(64), pp.13991-13998.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

Ghorbani, A., Zarinkamar, F. and Fallah, A. 2009. The effect of cold stress on the morphologic and physiologic characters of two rice varieties in seedling stage. J. Crop Breed. 1: 3. 50-66. (In Persian).

Goldani, M. and Nasiri Mahallati, M. 2011. Effect of light quality and quantity on some morphological and physiological traits of maize cultivars. J. Agroecol. 3: 2. 172-180. (In Persian).

Graham, D. and Patterson, B.D. 1982. Response if plant low, non-freezing temperatures: proteins, metabolism and acclimation. Annu. Rev. Plant Physiol. 33: 347-372.

Guy, C., Kaplan, F., Kopka, J., Selbig, J., & Hincha, D. K. 2008. Metabolomics of temperature stress. Physiologia plantarum, 132(2), 220-235.

Haver, D., & Schuch, U. 2001. Influence of root restriction and ethylene exposure on apicaldominance of petunia (Petunia x hybrida Hort. Vilm.-Andr.). Plant Growth Regulation, 35, 187-196.

Hernandez, R., & Kubota, C. 2015. Physiological responses of cucumber seedlings under different blue and red photon flux ratios using LEDs. Environmental and Experimental Botany, 121(1), 66-74.

Henselová, M., Slováková, Ľ., Martinka, M., and Zahoranová, A. 2012. Growth, anatomy and enzyme activity changes in maize roots induced by treatment of seeds with low-temperature plasma. Biologia, 67(3), 490-49.

Hogewoning SW, Trouwborst G, Maljaars H, Poorter H, van Ieperen W, Harbinson J 2010 Blue light dose–responses of leaf photosynthesis, morphology, and chemical composition of Cucumis sativus grown under different combinations of red and blue light .Journal of experimental botany 61 (11):3107-3117.

Hogewoning, S. W., Wientjes, E., Douwstra, P., Trouwborst, G., Van Ieperen, W., Croce, R., & Harbinson, J. 2012. Photosynthetic quantum yield dynamics: from photosystems to leaves. The plant cell, 24(5), 1921-1935.

Hopkins, W. G., & Hüner, N. P. (1995). Introduction to plant physiology.

Islam, M., H. Mehraj, M. Roni, S. Shahrin, and A. J. Uddin. 2013. Varietal study of Anthurium (*Anthurium andraeanum*) as a cut flower in Bangladesh. Ann. N. Y. Acad. Sci. 37: 103-107.

Islam, M. A., Kuwar, G., Clarke, J. L., Blystad, D. R., Gislerød, H. R., Olsen, J. E., & Torre, S. 2012. Artificial light from light emitting diodes (LEDs) with a high portion of blue light results in shorter poinsettias compared to high pressure sodium (HPS) lamps. Scientia Horticulturae, 147, 136-143.

Jafari, S.R., Manuchehri Kalantari, Kh. and Turkzadeh, M. 2006. The evaluation of paclobutrazol effects on increase cold hardiness in tomato seedlings (*Lycopersicum esculentum L.*). Iran. J. Biol. 19: 3. 290-298. (In Persian).

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

Jenabian, M., Pirdashti, H. and Yaghoubian, Y. 2015. The response of soybean growth parameters to different light intensities under cold stress conditions. J. Bio. Env. Sci. 6: 2. 99-106.

Johkan, M., Shoji, K., Goto, F., Hashida, S. N., and Yoshihara, T. 2010. Blue light-emitting diode light irradiation of seedlings improves seedling quality and growth after transplanting in red leaf lettuce. HortScience, 45(12), 1809-1814.

Jun-Jie, G., Tao, L.I. and Xian-Chang, Y.U. 2009. Gene expression and activities of SOD in cucumber seedlings were related with concentrations of Mn2+, Cu2+, or Zn2+ under low temperature stress. Agric. Sci. China. 8: 6. 678-684.

Jurk, M., Dorn, M., Kikhney, A., Svergun, D., Gärtner, W., & Schmieder, P. 2010. The switch that does not flip: the blue-light receptor YtvA from Bacillus subtilis adopts an elongated dimer conformation independent of the activation state as revealed by a combined AUC and SAXS study. Journal of molecular biology, 403(1), 78-87.

Kafi, M., Borzouei, A., Salehi, M., Kamandi, A., Masumi, A. and Nabati, J. 2009. Environmental stress physiology in plants. Mashhad Jihad-e-Daneshgahi Publication, 502p. (In Persian).

Kami, C., Lorrain, S., Hornitschek, P., & Fankhauser, C. 2010. Light-regulated plant growth and development. Current topics in developmental biology, 91, 29-66.

Kalaji, H. M., Carpentier, R., Allakhverdiev, S. I., & Bosa, K. 2012. Fluorescence parameters as early indicators of light stress in barley. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, 112, 1-6.

Kim, H. J., Chen, F., Wang, X., & Choi, J. H. 2006. Effect of methyl jasmonate on phenolics, isothiocyanate, and metabolic enzymes in radish sprout (Raphanus sativus L.). Journal of agricultural and food chemistry,54(19), 7263-7269.

Kim, H.J., Lin, M.Y., & Mitchell, C.A. 2019. Light spectral and thermal properties govern biomass allocation in tomato through morphological and physiological changes. Journal of Environmental and Experimental Botany, 157, 228–240.

Khalafalla, M. M., Hegazi, M. A., Eltarawy, A. M., Magouz, M. R., Elzaim, H. H., Yndgaard, F., & Solberg, S. Ø. 2022. The Effects of Growth Regulators and Apical Bud Removal on Growth, Flowering, and Corms Production of Two Gladiolus Varieties. *Horticulturae*, *8*(9), 789.

Kinoshita, T., Doi, M., Suetsugu, N, Kagawa, T., Wada, M., & Shimazaki, K. 2001. Phot1 and phot2 mediate blue light regulation of stomatal opening. Nature, 414, 656-660.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادهها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

Kinoshita, T., & Hayashi, Y. 2011. New insights into the regulation of stomatal opening by blue light and plasma membrane H (+) ATPase. International Review of Cell and Molecular Biology, 289, 89-115.

Liang Y, Chen H, Tang MJ, Yang PF, Shen SH. 2007. Responses of Jatropha curcas seedlings to cold stress: photosynthesis-related proteins and chlorophyll fluorescence characteristics. Physiologia plantarum 131, 508-517

Lianopoulou, V., Bosabalidis, A.M., Patakas A., Lazari, D. and Panteris, E. 2014. Effects of chilling stress on leaf morphology, anatomy, ultrastructure, gas exchange, and essential oils in the seasonally dimorphic plant Teucrium polium (Lamiaceae). Acta Physiol. Plant. 36: 2271-2281.

Li, J., Tan, Q., Yi, M., Yu, Z., Xia, Q., Zheng, L., ... & Guo, H. R. 2023. Identification of key genes responsible for green and white colored spathes in Anthurium andraeanum (Hort.). Frontiers in Plant Science, 14, 1208226.

Li, G., Wan, S., Zhou, J., Yang, Z., & Qin, P. 2010. Leaf chlorophyll fluorescence, hyperspectral reflectance, pigments content, malondialdehyde and proline accumulation responses of castor bean (*Ricinus communis L*.) seedlings to salt stress levels. Industrial Crops and Products, 31(1), 13-19.

Li, Y., Xin, G., Wei, M., Shi, Q., Yang, F., & Wang, X. 2017. Carbohydrate accumulation and sucrose metabolism responses in tomato seedling leaves when subjected to different light qualities. Scientia Horticulturae, 225, 490-497.

Lukatkin, A.S., Brazaityte, A., Bobinas, C. and Duchovskis, P., 2012. Chilling injury in chilling-sensitive plants: a review. Agriculture, 99(2), pp.111-124 .

Maitra, S., and Roychowdhury, N. 2014. Effect of gibberellin and cytokinin on sucker production and flowering of Anthurium (*'Anthurium andraeanum'Lind*.) Cv. Nitta in the plains of West Bengal. International Journal of Bioinformatics and Biological Sciences , 2 (1/2), 41.

McCready, R.M., Guggolz, J., Silviera, V., and Owens, H.S. 1950. Determination of Starch and Amylose in Vegetables. Analytical Chemistry; 22(9): 1156-1158 .

Meena Y., Sirohi H.S., Tomar S.B., and Kumar S. 2015. Effect of planting time, spacing and pinching on growth and seed yield of African marigold cv. Pusa Narangi Gainda. Indian Journal of Agricultural Science, 85(6): 797- 801.

Mirmohammadi Maibodi, A.M. and Tarkesh Esfahani, S. 2004. Physiological and Breeding aspects of cold and freezing stress in crops. Isfahan Jihad Daneshgahi Publication, 336p. (In Persian)

Martin, K P. Joseph, D. Madasser, J. and Philip, V J. 2003. Direct shoot regeneration from lamina explants of two commercial cut flower cultivars of Anthurium andraeanum Hort. In vitro cellular and Developmental Biology-plant, 35(5):500-504.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

Monsi, M., & Saeki, T. 2005. On the factor light in plant communities and its importance for matter production. *Annals of botany*, *95*(3), 549-567.

Ohashi-Kaneko, K., Matsuda, R., Goto, E., Fujiwara, K., and Kurata, K. 2006. Growth of rice plants under red light with or without supplemental blue light. Soil Sci. Plant Nutr. 52, 444–452.

Olennikov, D. N., Chirikova, N. K., Kashchenko, N. I., Gornostai, T. Y. G., Selyutina, I. Y., & Zilfikarov, I. N. 2017. Effect of low temperature cultivation on the phytochemical profile and bioactivity of Arctic plants:A case of *Dracocephalum palmatum*. International journal of molecular sciences, 18(12), 2579.

Oukarroum, A., El Madidi, S., Schansker, G., & Strasser, R. J. 2007. Probing the responses of barley cultivars (*Hordeum vulgare L.*) by chlorophyll a fluorescence OLKJIP under drought stress and re-watering. *Environmental and Experimental Botany*, *60*(3), 438-446.

Panigrahi, S. 2020. Cultivation of Anthurium in Polyhouse.

Prakash S., Anitha P., Giridharan M.P., Rajgopalan A., and Rao S.V.G. 2016. Impact of seasons and pinching on growth and flowering in African marigold. Journal of Tropical Agriculture 54(1): 50-54.

Paquin R, Lechasseur P. 1979. Observations sur une méthode de dosage de la proline libre dans les extraits de plantes. Can J Bot 57, 1851–1854.

Rachmawati, F., Pramanik, D., & Winarto, B. 2020. Adventitious shoots derived from leaf explants in in vitro mass propagation of Indonesian selected Anthurium clones. International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences, 4(1), 48-55.

Panigrahi, S. 2020. Cultivation of Anthurium in Polyhouse.

Pereira-Silva, C. G., Ballego-Campos, I., Sakuragui, C. M., Gonçalves, E. G., & Paiva, E. A. S. 2023. First Report of Colleters in Araceae: A Case Study in Anthurium andraeanum Reveals Diverse Mucilage Glands Associated with the Developing Shoot. Plants, 12(16), 2912.

Roman, H., Girault, T., Barbier, F., Péron, T., Brouard, N., Pěnčík, A., ... & Leduc, N. 2016. Cytokinins are initial targets of light in the control of bud outgrowth. Plant Physiology, 172(1), 489-509.

Rakesh, S., R.S. Singhrot and B.S. Beniwal. 2003. Effect of GA3 and pinching on the growth and yield of chrysanthemum. Haryana J. Hort. Sci. 32(1/2): 61-63.

Poorter, L. 2001. Light-dependent changes in biomass allocation and their importance for growth of rain forest tree species. Functional Ecology, 113-123.

Richards, J. H., Mueller, R. J., & Mott, J. J. 1988. Tillering in tussock grasses in relation to defoliation and apical bud removal. Annals of Botany, 62(2), 173-179.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

Pinheiro, M. V. M., Martins, F. B., da Cruz, A. C. F., de Carvalho, A. C. P. P., Ventrella, M. C., & Otoni, W. C. 2013. Maturation of Anthurium andraeanum cv. Eidibel somatic embryos from nodal segments. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant, 49, 304-312.

Seemanthini, N. S., Chandrashekar, S. Y., Naik, B. H., Shivaprasad, M., and Ganapathi, M. 2018. Enhancement of Suckering Behaviour of Anthurium andreanum L. var. Tropical under Naturally Ventilated Polyhouse. Journal homepage: http://www. ijcmas. com, 7(04), 2018.

Seppanen, M.M. 2000. Characterize of freezing tolerance in Solanum commersonii (dun.) with special reference of the relationship between and oxidative stress. Univ. of Helsinki, Finland, 55p.

Sharma, S. S., & Dietz, K. J. 2009. The relationship between metal toxicity and cellular redox imbalance. Trends in plant science, 14(1), 43-50.

Shimono, H., T. Hasegawa, S. Fujimura and K. Iwama. 2004. Responses of leaf photosynthesis and plant water status in rice to low water tempreture at different growth stage. Field Crop Research. 89: 71-83.

Singh V., Singh A.k., and Sisodia A. 2017. Growth and flowering of marigold as influenced by pinching and spraying of nitrogen. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 6(7): 2283- 2287.

Sivakumar, P., P. Sharmila and P. Pardha Saradhi. 2000. Proline Alleviates Salt Stress Induced Enhancement in the Activity of Ribulose-1, 5-bisphosphate Oxygenase. Biochem. Biophy. Res. Commun. (Academic Press, USA). 279: 512- 515

Snowden, M. C., Cope, K. R., & Bugbee, B. 2016. Sensitivity of seven diverse species to blue and green light: Interactions with photon flux. PloS one,11(10), e0163121.

Sood, S., Gupta, V., & Tripathy, B. C. 2005. Photoregulation of the greening process of wheat seedlings grown in red light. Plant molecular biology, 59(2), 269-287.

Soumen, M. & Nilimesh, R. 2014. Effect of gibberellin and cytokinin on sucker production and flowering of anthurium (*Anthurium andraeanum Lind*.) cv. Nitta in the Plains of West Bengal. Int. J. Bioinformatics & Biol. Sci 2(۱&۲): 41-53.

Strasser, R.J., Srivastava, A., and Tsimilli-Michael, M. 2000. The fluorescence transient as a tool to characterize and screen photosynthetic samples. Probing photosynthesis: mechanisms, regulation and adaptation; 445-483.

Strasser RJ, Tsimilli-Michael M, Qiang S, Goltsev V. 2010. Simultaneous in vivo fluorescence and 820-nm reflection changes during recording of prompt and delayed drying and after rehydration of the resurrection plant Haberlea rhodopensis. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics 1797, 1313-1326

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. 2015. Plant physiology and Development.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

Talbott, L. D., Shmayevich, I. J., Chung, Y., Hammad, J. W., & Zeiger, E. 2003. Blue light and phytochrome-mediated stomatal opening in the npq1 and phot1 phot2 mutants of Arabidopsis. Plant Physiology, 133(4), 1522-1529.

Tallman, G., & Zeiger, E. 1988. Light quality and osmoregulation in Vicia guard cells: evidence for involvement of three metabolic pathways. Plant physiology, 88(3), 887-895.

Terashima I., Fujita T., Inoue T., Chow W.S., and Oguchi R. 2009. Green light drives leaf photosynthesis more efficiently than red light in strong white light: revisiting the enigmatic question of why leaves are green. Plant Cell Physiology 50: 684–697.

Teixeira, D. S. J. A., Dobránszki, J., Winarto, B., & Zeng, S. J. (2015). Anthurium in vitro: a review. Sci Hortic, 186, 266-298.

Thomas, J. M., Reshmi, C. R., Rafeekher, M., Priyakumari, I., & Aparna, B. 2024. Biostimulants for Promoting Growth, Yield and Flower Quality in Anthurium andreanum Lind. International Journal of Environment and Climate Change, 14(2), 330-339.

Tobeh, A. and Jamaati-e-Somarin, S.H. 2012. Low temperature stress effect on wheat cultivars germination. Afr. J. Microbiol. Res. 6: 1265-1269

Torres, P., Oronia, S., Sheriff, O., & Kesoju, S. R. 2023. Effect of terminal bud clipping on growth and yield of soybean cultivars in the Pacific Northwest. Agrosystems, Geosciences & Environment, 6(1), e20342.

Trojak, M., Skowron, E., Sobala, T., Kocurek, M., and Pałyga, J. 2021. Effects of partial replacement of red by green light in the growth spectrum on photomorphogenesis and photosynthesis in tomato plants. Photosynthesis Research, 1-18.

Trouwborst, G., Hogewoning, S. W., van Kooten, O., Harbinson, J., & van Ieperen, W. 2016. Plasticity of photosynthesis after the 'red light syndrome'in cucumber. Environmental and Experimental Botany, 121, 75-82.

Vandoorne, B., Mathieu, A.S., Van Den Ende, W., Vergauwen, R., Périlleux, C., Javaux, M., and Lutts, S. 2012. Water stress drastically reduces root growth and inulin yield in Cichorium intybus (var. sativum) independently of photosynthesis. Journal of Experimental Botany; 63(12): 4359-4373.

Wagner, G.J. 1979. Content and vacuole/extravacuole distribution of neutral sugars, free amino acids, and anthocyanin in protoplasts. Plant physiology; 64(1): 88-93.

Yadav, S.K. 2010. Cold stress tolerance mechanisms in plants. Agron. Sustain. Dev. 30: 3. 515-527.

Yan, Z., He, D., Niu, G., Zhou, Q., & Qu, Y. 2020. Growth, nutritional quality, and energy use efficiency in two lettuce cultivars as influenced by white plus red versus red

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

plus blue LEDs. International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 13(2), 33-40.

Yemm, E., and Willis, A. 1954. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. Biochemical journal; 57(3): 508-514.

Yu W, Liu Y, Song L, Jacobs DF, Du X, Ying Y, Shao Q, Wu J 2017. Effect of differential light quality on morphology, photosynthesis, and antioxidant enzyme activity in Camptotheca acuminata seedlings. Journal of plant growth regulation 36 (1):148-160

Zieslin, N., and Algom R. 2004. Alteration of endogenous cytokinins in axillary buds of conventionally grown greenhouse rose plants. Scientia Horticulturae, 102: 301–309.

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

Abstract

Potted anthurium is one of the most beautiful and marketable tropical ornamental plants, the area under cultivation of which is increasing in recent years in the country. Propagation of this plant is through tissue culture, which is an expensive method. The import of seedlings into the country has also faced problems for the growers of this beautiful flower due to the high and changing exchange rate. Therefore, the method of vegetative propagation is a suitable solution for this problem. For this purpose, an experiment was conducted to investigate the effect of removal of terminal dominance, light, and cold on the increase in the production of potted anthurium cultivar Turenza in greenhouse conditions for 4 months and in a factorial form in a completely randomized design with 3 replications. Cold was applied at 3 levels including no cold, 10°C for 24 hours, 10°C for 72 hours, then decapitation treatment on 3 levels including no decapitation, terminal bud removal, 2.5 cm pruning. The tip of the stem was done and the light treatment was done at two levels, including natural light with an intensity of 331 mcmol/m2/s and auxiliary blue light with an intensity of 70 mcmol/m2/s, which was measured with a florpen device. The results of the comparison of the averages showed that the highest suckers (8 pieces) in the treatment of cold treatment of 10 degrees Celsius for 24 hours, 2.5 cm stem pruning and blue auxiliary light and the highest offsets (5 pieces) in the treatment Cold treatment of 10°C for 24 hours was observed without decapitation and auxiliary blue light.

Key words: terminal bud removal, blue light, stem pruning, suckers, offsets

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهاده‌ها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.

Faculty of Agricultural Technology (Aburaihan)

Comparison of stimulating effect of apical dominance elimination, ligh and cold treatments on the production of anthurium offsets and suckers

By:
Zahra Yaftian

Under supervision(s) of
Dr. Shirin Dianti Dilmi

Advisor (s)

Dr. Saadat Sarikhani
Dr. Sasan Ali Niai Fard

A thesis submitted to the graduate studies office in partial fulfillment of the requirements for the degree of M.Sc
In
Horticultural Science
July 2024

دسترسی به این مدرک بر پایهٔ آیین‌نامهٔ ثبت و اشاعهٔ پیشنهادها، پایان‌نامه‌ها، و رساله‌های تحصیلات تکمیلی و صیانت از حقوق پدیدآوران در آنها (وزارت علوم، تحقیقات، فناوری به شمارهٔ ۱۹۵۹۲۹/و تاریخ ۱۳۹۵/۹/۶) از پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج) در پژوهشگاه علوم و فنـــاوری اطلاعات ایران (ایرانداک) فراهم شده و استفاده از آن با رعایت کامل حقوق پدیدآوران و تنها برای هدف‌های علمی، آموزشی، و پژوهشی و بر پایهٔ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان، و هنرمندان (۱۳۴۸) و الحاقات و اصلاحات بعدی آن و سایر قوانین و مقررات مربوط شدنی است.